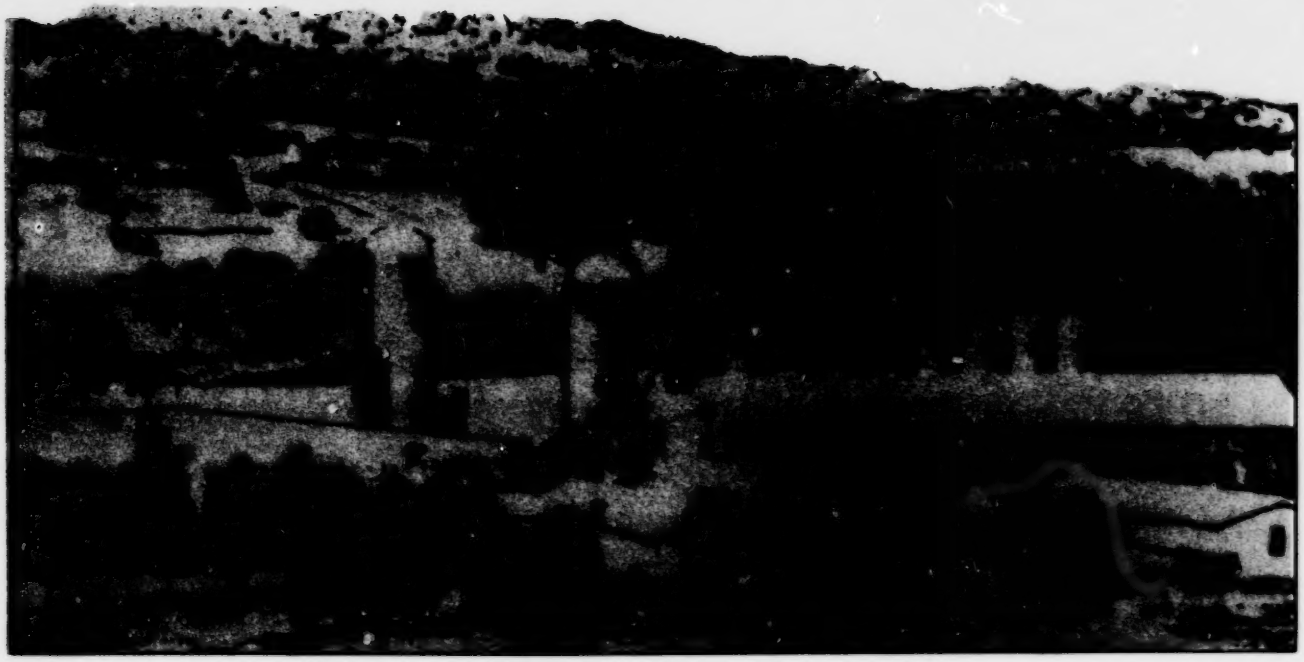
Agriculture Canada

Research Branch | Direction générale de la recherche

Faits saillants des travaux de la station de recherches de Lennoxville 1987

Bulletin 10



Canada

Faits saillants des travaux de la station de recherches de Lennoxville 1987

Bulletin 10

JEAN-CLAUDE ST-PIERRE
Directeur
Station de recherches
Lennoxville (Québec)

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
1987

On peut obtenir des exemplaires de ce bulletin à la
Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
C.P. 90, 2000 route 108 Est
Lennoxville (Québec)
J1M 1Z3

Production du Service aux programmes de recherche

© Ministère des Approvisionnements et Services Canada 1987
N° de cat.: A41-20/4-1987F
ISBN: 0-662-94279-5

AVERTISSEMENT

Les articles de cette publication ne peuvent être considérés comme des publications scientifiques.

La reproduction en tout ou en partie du contenu des articles doit être autorisée par les auteurs.

NOTICE

Articles presented in this publication are not to be considered as scientific publications.

Reproduction of the articles, in whole or in part, must be authorized by the authors.

PERSONNEL DE LA STATION

ADMINISTRATION

J.C. St-Pierre, B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D.	Directeur
J. de Léséleuc	Services administratifs

SOUTIEN SCIENTIFIQUE

A. Belleau	Informatique
S. Gagné-Giguère[1], B.A., M.A., M.Bibl.	Bibliothèque
D. Savage, B.Sc.(Agr.)	Gérant de ferme

PRODUCTION DE VIANDE

M.H. Fahmy, B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D.	Chef de section; génétique-porcs
A.M. B. de Passillé[2], B.Sc., M.Sc.	Éthologie-porcs
C. Farmer, B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D.	Régie-porcs
P.M. Flipot, B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D.	Nutrition-bovins de boucherie
J.G. Lussier[3], B.Sc., D.M.V., M.Sc.	Santé et reproduction animales
J.J. Matte, B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D.	Nutrition-porcs
H.V. Petit, B.Sc.(Agr.), M.Sc.	Physiologie de la digestion-bovins
S.A. Pommier, B.Sc., M.Sc., Ph.D.	Qualité des viandes-bovins, porcs, moutons
S. Robert[4], D.M.V., Ph.D.	Éthologie et physiologie

PRODUCTION LAITIÈRE

G.L. Roy, B.S.A., M.Sc., Ph.D.	Chef de section; génétique-bovins
J. Chiquette[5], B.Sc.(Agr.), M.Sc.	Microbiologie du rumen
C.L. Girard, B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D.	Nutrition-jeunes ruminants
L.A. Guilbault, B.Sc., M.Sc., D.E.A.(Nutr.), Ph.D.	Physiologie de la reproduction-bovins
B. Lachance, B.Sc.(Agr.), M.Sc.	Nutrition-jeunes ruminants

H. Lapierre[6], B.A., M.Sc.	Physiologie et nutrition
G. Pelletier, B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D.	Physiologie de la digestion-bovins
D. Petitclerc, B.Sc., B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D.	Physiologie de la lactation-bovins
N.R. St-Pierre, B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D.	Analyse de systèmes
C. Vinet, B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D.	Nutrition-bovins laitiers

PRODUCTION FOURRAGÈRE ET SOLS

J.-L. Dionne, B.A., B.Sc.(Agr.), Ph.D.	Chef de section; fertilité des sols
G.M. Barnett, B.Sc.(Agr.), M.Sc.	Régie et environnement
C. Fernet, B.Sc.	Amélioration des plantes
W.N. Mason, B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D.	Régie et qualité des plantes fourragères
A.R. Pesant, B.Sc.(Agr.), M.Sc.	Physique des sols
P. Savoie, B. Sc. (Agr.), M.Sc., Ph.D.	Génie des plantes fourragères

DÉPART

J. Bernier, B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D. Département de zootechnie, Université Laval, décembre 1986	Régie-boeufs
R. Simard, B.Sc. (Agr.), M.Sc., Ph.D. Station de recherches, Sainte-Foy, Agriculture Canada, avril 1987	Fertilité des sols

---

[1] Détachée de la Direction générale de la gestion intégrée, Division des bibliothèques.

[2] En détachement auprès de la Direction de la coordination des programmes.

[3] En congé d'études de doctorat, Université de Saskatchewan.

[4] Poste déterminé pour l'année 1987/1988.

[5] En congé d'études de doctorat, Université de l'Alberta.

[6] En congé d'études de doctotat, Université de Sherbrooke.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Avant-propos/Foreword	vii
Roy, G.L.; Marchand, D. Croissance de la génisse laitière en relation avec la production en première lactation.	1
Pelletier, G.; Petitclerc, D.; Lapierre, H. Influence de l'injection de somatocrinine sur la production de lait des vaches.	4
Petitclerc, D.; Guertin, G.; Lachance, B.; Pelletier, G.; St-Laurent, G.J. Influence de la photopériode sur les performances zootechniques du veau de grain.	8
Guilbault, L.A. Activité ovarienne en début de gestation chez la vache.	13
Girard, C.L. La mesure de l'activité myoélectrique gastro-intestinale comme outil de recherche en nutrition animale.	17
St-Pierre, N.R. Valeur économique d'un programme d'échantillonnage et d'analyse des aliments produits à la ferme.	20
Pommier, S.A.; Amiot, J. Effet de la stimulation électrique sur la distribution de la cathepsine D du muscle long dorsal des bovins.	25
Flipot, P.M. Effet des additifs biologiques sur la fermentation et la digestibilité des ensilages d'herbe.	29
Fahmy, M.H.; Dufour, J.J. Le taux d'ovulation, le nombre d'agneaux nés par portée et la mortalité embryonnaire chez les races DLS, Finnoise et sept de leurs croisements.	32
Lachance, B.; Boyaud, D.; Gagnon, P.; Chomereau-Lamothe, C.; Charuest, J.P. L'utilisation du lactosérum dans l'alimentation liquide des porcs.	35
Matte, J.J.; Girard, C.L.; Brisson, G.J. Importance de l'acide folique administré pendant la gestation sur le statut hématologique du porcelet.	41
Robert, S.; B. de Passillé, A.M.; St-Pierre, N.R. Influence d'un sevrage précoce sur le comportement de la truie en cage de mise bas.	46

Page

Farmer, C.; Christison, G.I. La sélection de planchers à caillebotis par des porcelets nouveau-nés et des porcs sevrés. 49

Dionne, J.L. Effet des doses d'azote sur la hauteur des plants, l'indice de récolte et le pourcentage d'humidité des céréales. 54

Pesant, A.R.; Dionne, J.L. Évaluation des dommages causés par l'érosion pour deux différentes méthodes de culture de maïs fourrager. 58

Barnett, G.M.; Comeau, J.E. La production des pommes de terre et les effets résiduels des réserves du sol en phosphore et en potassium. 61

Fernet, C. Réaction du pois sec à différents niveaux de population. 65

Publications récentes. 68

Bulletins déjà publiés par la Station de recherches de Lennoxville. 81

AVANT-PROPOS

Les faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville visent à informer les vulgarisateurs et les producteurs agricoles des plus récents résultats de nos recherches.

Le contenu de la présente publication a été préparé et rédigé par les scientifiques dont les noms apparaissent au début de chacune des communications. Ces textes représentent la principale contribution de chacun des chercheurs de la Station de recherches de Lennoxville au progrès de l'agriculture du Québec pour l'année 1987. La présentation des textes a été revue et la bibliographie a été compilée par Suzanne Gagné-Giguère.

La Station de recherches, avec un effectif de 94 années-personnes dont 24 chercheurs et 16 techniciens, travaille à solutionner les principaux problèmes agricoles dans les cinq programmes suivants: les bovins laitiers, les bovins de boucherie, les porcs, les productions fourragères et les sols.

Pour obtenir de plus amples informations sur les sujets traités ou les articles énumérés à la fin de ce bulletin, le lecteur est invité à communiquer directement avec les auteurs à la Station de recherches de Lennoxville.

FOREWORD

Research highlights of the Lennoxville Research Station are published to provide information to extension workers and farmers on the latest development of our research.

The content of this bulletin has been prepared and written by the scientists whose names appear at the beginning of each article. It represents the major contribution of each scientist to the development of Quebec agriculture for 1987. The final revision of the articles and the bibliographical compilation were done by Suzanne Gagné-Giguère.

With 94 person-years including 24 scientists and 16 technicians the Lennoxville Research Station is responsible for solving agricultural problems in the following five programs: dairy, beef, swine, forages and soils.

Additional and more comprehensive information may be obtained by writing directly to the authors at the Lennoxville Research Station.

J.C. St-Pierre
Directeur

Croissance de la génisse laitière en relation avec la production en première lactation

G.L. Roy et D. Marchand

Holstein heifers (n = 819) were divided into four groups of different average daily gain (ADG) for the period of 26 to 50 weeks of age. All heifers calved at an average age of 22.4 months. Weights at birth, at 26 and 50 weeks of age and at calving were significantly different ($P<0.05$) among the four ADG groups. Withers height at 26 and 50 weeks of age and at calving were also different ($P<0.05$) among the groups. ADG from birth to 6 months and from 12 months to calving were not significantly different ($P>0.05$). Similar 308-day milk and fat production ($P>0.05$) were recorded for the first lactation. Thus growth rate around puberty seems to have no effect on first lactation production.

Il est important de comprendre les relations qui existent entre le développement du jeune animal et sa performance comme adulte. Chez le bovin laitier, la croissance est en grande partie sous le contrôle de l'éleveur étant donné les méthodes d'élevage utilisées. Des études ont rapporté qu'une croissance trop élevée surtout au moment de l'apparition de la puberté a des effets négatifs sur le développement de la glande mammaire et, par conséquent, sur la production laitière. Ces études ne semblent pas prendre en considération les effets de l'âge et du poids au vêlage. En tout temps, le nombre de sujets utilisés était trop petit pour donner une juste évaluation du rôle que joue la génétique de chacun des sujets sur la production laitière. L'objectif de ce travail était d'évaluer l'effet de la vitesse de croissance entre 6 et 12 mois d'âge sur le développement corporel et la production de lait et de gras de la génisse laitière.

Les données de 819 génisses de la lignée H (Holstein) ont servi à cette étude et proviennent du Projet coopératif national d'amélioration génétique de la vache laitière. Ces génisses faisaient partie des troupeaux de Lennoxville, de Lethbridge et d'Ottawa et ont été séparées en quatre classes d'après le gain de poids quotidien obtenu entre 26 et

50 semaines d'âge. Les deux classes mitoyennes regroupaient les génisses ayant des gains de poids quotidiens se situant entre plus ou moins 84 g et la moyenne de leur station respective. Les deux groupes aux extrêmes avaient des gains de poids de moins ou plus 84 g que la moyenne.

Toutes ces génisses ont été élevées d'une façon semblable. Elles ont reçu du lait pendant les huit premières semaines au taux de 10 % de leur poids. Une moulée de 16 % de protéines brutes leur était donnée dès la première semaine d'âge. Un maximum de 2,5 kg par jour par tête leur était alloué jusqu'à l'âge de huit mois et ensuite de 1,8 kg jusqu'à un an. En tout temps elles consommaient des fourrages de bonne qualité. À partir de 12 mois, les génisses étaient alimentées seulement avec des fourrages et des minéraux à volonté. Elles étaient saillies à partir de leur chaleur suivant la 50^{e} semaine d'âge, ce qui a donné un âge moyen au vêlage de 22,4 mois.

Les quatre groupes de croissance ont fait en moyenne un gain de poids de 729 g par jour de la naissance à 6 mois et de 496 g par jour d'un an au vêlage. Les groupes ne différaient pas entre eux pour ces deux périodes de croissance. On retrouve au tableau 1 les différentes mesures de ces quatre groupes de génisses à différents moments de leur développement. Le poids des génisses est légèrement différent dès la naissance et ces différences se maintiennent jusqu'à six mois, pour ensuite former des groupes distincts. Les mesures de hauteur au garrot confirment ces différences même s'il semble exister des tendances vers une uniformisation. Le gain de poids supérieur de 19 % du groupe 4 sur le groupe 1 qu'on retrouve dans le poids à un an d'âge diminue à 11 % pour le poids au vêlage.

La production de lait et de gras de la première lactation n'est pas différente entre les quatre groupes de gain de poids quotidien entre 26 et 50 semaines d'âge. On peut donc conclure qu'un gain quotidien normal durant la période où la génisse atteint la puberté n'a pas d'effet sur la production laitière. La génisse de grand format peut donc faire des gains atteignant 1 kg par jour sans pour autant influencer sa production laitière.

Tableau 1. Performance des génisses laitières d'après leur croissance journalière entre la 26e et la 50e semaine.

	Groupes de croissance			
	1	2	3	4
Nombre	176	226	234	183
Gain journalier (g/j) 26 - 50 semaines	691[d1]	811[c]	893[b]	1008[a]
Poids (kg): naissance	38,8[c]	39,9[b]	40,6[ab]	41,1[a]
26 semaines	172[ab]	170[b]	174[a]	175[a]
50 semaines	286[d]	303[c]	320[b]	341[a]
vêlage	448[d]	463[c]	478[b]	498[a]
Hauteur au garrot (cm)				
26 semaines	99,9[c]	100,2[bc]	100,7[b]	101,6[a]
50 semaines	115,4[c]	115,9[c]	117,2[b]	118,0[a]
vêlage	128,2[d]	129,0[c]	129,8[b]	130,6[a]
Production 308 j (kg)				
lait	4544	4648	4707	4683
gras	164,7	168,1	170,0	170,0

[1]Les chiffres suivis d'une même lettre ne diffèrent pas à P<0,05.

Influence de l'injection de somatocrinine sur la production de lait des vaches

G. Pelletier, D. Petitclerc et H. Lapierre

Exogenous growth hormone also known as somatotropin (ST) can increase milk production by 41 % and improve feed efficiency by 24 % in dairy cattle. An alternative approach for ST manipulation is to stimulate its endogenous secretion by the administration of growth hormone releasing factors (GRF). Eighteen lactating cows in mid lactation were used to determine the effect of GRF(1-44)NH_2 and GRF(1-29)NH_2 on feed intake and milk production. Intravenous injections of saline, GRF(1-44)NH_2 (0.2 nmole/kg or 1 µg/kg) or GRF(1-29)NH_2 (0.2 nmole/kg or 0.6 µg/kg), were given six times a day for ten consecutive days. GRF treatment had no effect ($P>0.05$) on feed intake but increased milk production ($P<0.0001$) and improved feed efficiency ($P<0.0002$). Milk production was 23.2, 27.4 and 26.6 kg/cow/day for control, GRF(1-44)NH_2 and GRF(1-29)NH_2, respectively. No difference ($P>0.05$) was observed between GRF(1-44)NH_2 and GRF(1-29)NH_2 for milk production, milk composition and feed intake. This study demonstrate the feasibility of using growth hormone releasing factors as an alternative method of increasing milk yield in dairy cow.

L'influence de l'hormone de croissance, aussi appelée somatotropine (ST), sur la production de lait des vaches laitières est connue depuis une cinquantaine d'années. Au cours des cinq ou six dernières années l'influence de la ST chez la vache laitière a été étudiée d'une manière beaucoup plus intensive à la suite des progrès en biotechnologie qui ont permis la production en grande quantité de la ST par génie génétique. Les apports exogènes de ST augmentent de 25 % en moyenne la production laitière. À l'Université de Cornell aux États-Unis, des injections de ST, sur une période de 188 jours de lactation à des vaches produisant 9 600 kg de lait annuellement, ont augmenté la production de lait de 41 % tout en améliorant l'efficacité alimentaire de 24 %.

La technique de fournir des quantités supplémentaires de ST est certes l'une des plus intéressantes parmi toutes les techniques qui ont été développées jusqu'à maintenant. Certains n'ont pu s'empêcher de

s'exclamer "du lait aux hormones!" Bien oui, du lait aux hormones, mais il n'y a pas de lait sans hormones. En effet, même à l'état naturel sans aucun apport exogène d'hormones, la vache produit elle même ses hormones (production endogène) à des niveaux élevés.

La manipulation de la ST au moyen des facteurs hypothalamiques est une autre façon d'utiliser cette technique. Qu'il suffise de rappeler que la ST est une hormone qui est sécrétée par l'hypophyse et qui est sous le contrôle de deux facteurs hypothalamiques, un accélérateur (la somatocrine) et un frein (la somatostatine). Il est donc théoriquement possible d'administrer à l'animal l'accélérateur qui permettrait d'augmenter les sécrétions endogènes (naturelles) de ST et d'améliorer les performances des vaches laitières. L'accélérateur en cause est une protéine de 44 acides aminés (maillons de base de la molécule de protéine) que l'on retrouve à l'état naturel dans le cerveau (hypothalamus). Il a été démontré chez le rat, la génisse et le porc qu'un fragment de 29 acides aminés de l'accélérateur possédait une activité biologique (stimulation de ST endogène) semblable à la molécule entière de 44 acides aminés. Une expérience a été réalisée afin de démontrer en premier lieu si l'accélérateur de 44 acides aminés pouvait augmenter la production laitière et, en second lieu, si le fragment de 29 acides aminés possédait une activité biologique comparable à celle de 44 acides aminés chez la vache laitière.

Dix-huit vaches ayant en moyenne 158 jours de lactation ont été utilisées pour former trois groupes dont un groupe témoin, un groupe injecté au GRF(1-44)NH_2 (accélérateur de 44 acides aminés) et un groupe injecté au GRF(1-29)NH_2 (accélérateur de 29 acides aminés). Une injection intraveineuse de l'accélérateur à la dose de 0,2 nmole par kg de poids (1 µg/kg pour le GRF(1-44)NH_2) a été administrée aux vaches six fois par jour pendant dix jours consécutifs. Toutes les vaches ont reçu une ration semblable à base d'ensilage de luzerne et de maïs en plus d'une quantité de moulée selon la quantité de lait produite au début du traitement. Les résultats indiquent que les vaches traitées à l'accélérateur ont produit plus de lait ($P<0,0001$) que les vaches témoins (tableau 1). Ces augmentations correspondent à 18,1 et 14,6 % respectivement pour le GRF(1-44)NH_2 et le GRF(1-29)NH_2. La production laitière a augmenté rapidement après l'injection pour atteindre un plateau après cinq jours de traitement (figure 1). Ce niveau de production s'est maintenu pendant deux jours après la fin du traitement et est redescendu par la suite au niveau du groupe témoin. La teneur en

matières grasses du lait a été légèrement augmentée ($P<0,04$), celle des matières azotées a légèrement diminuée ($P<0,001$) et l'efficacité alimentaire a été grandement améliorée ($P<0,0002$) à la suite de l'injection de l'accélérateur. Pour les caractères mesurés, aucune différence significative ($P>0,05$) n'a été observée entre le GRF(1-44)NH_2 et le GRF(1-29)NH_2. Ce résultat est des plus prometteurs puisqu'il est possible de synthétiser économiquement cette protéine de 29 acides aminés. Cette réponse de l'injection de l'accélérateur chez les vaches laitières est semblable à des injections de ST sur une période de courte durée d'injection. Il est donc possible d'utiliser l'accélérateur au lieu des apports exogènes de ST pour augmenter la production laitière et améliorer l'efficacité alimentaire chez la vache.

Tableau 1. Influence de la somatocrinine (GRF(1-44)NH_2) ou de son fragment (GRF(1-29)NH_2) sur la production et la composition du lait ainsi que sur l'efficacité alimentaire.

Caractères	Traitements[1]			P[2]
	Témoin	GRF(1-44)NH_2	GRF(1-29)NH_2	
Production de lait (kg/j)	23,2	27,4	26,6	0,0001
Matières grasses (%)	3,94	4,28	4,33	0,04
Matières azotées (%)	3,60	3,50	3,48	0,001
Efficacité alimentaire (kg de lait/kg de matière sèche consommée)	1,18	1,39	1,32	0,0002

[1] Des injections intraveineuses de GRF(1-44)NH_2 ou de GRF(1-29)NH_2 à la dose de 0,2 nmole/kg ont été faites six fois par jour pendant 10 jours consécutifs. Les données proviennent de la moyenne des cinq derniers jours de la période d'injection.

[2] Probabilité du test de l'égalité de la composante quadratique des périodes (pré-injection, injection et post-injection) entre les vaches témoins et les vaches traitées.

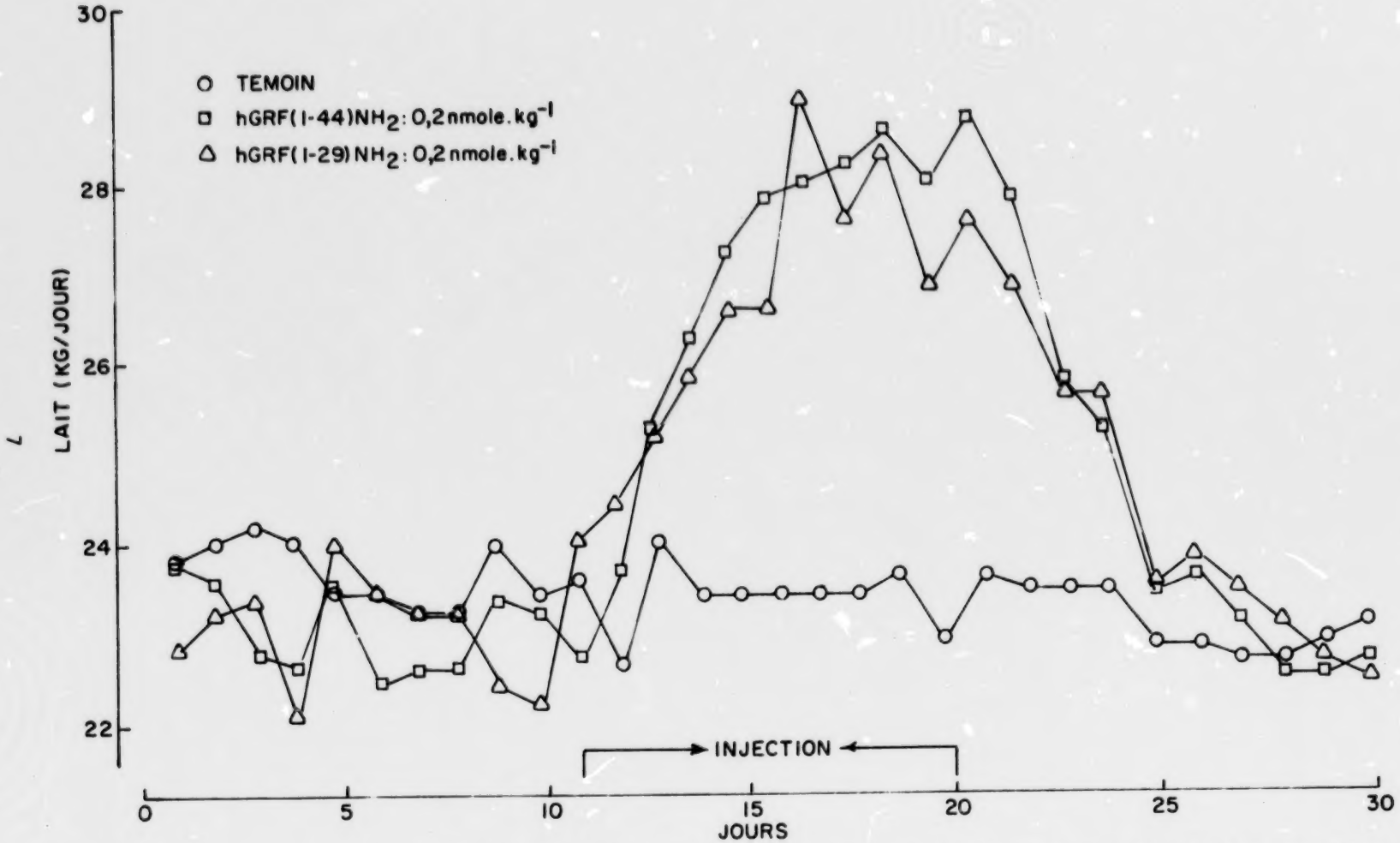


Figure 1. Influence du GRF(1-44)NH_2 ou du GRF(1-29)NH_2 à la dose de 0,2 nmole par kg six fois par jour sur la production de lait des vaches laitières.

Influence de la photopériode sur les performances zootechniques du veau de grain

D. Petitclerc, G. Guertin, B. Lachance
G. Pelletier et G.J. St-Laurent

The influence of photoperiod was investigated on black and white male calves (n=103) aged between 3 and 5 days at the onset of treatment. Animals were subjected for 6 weeks to 10 h of light (L): 14 h of darkness (D) (n=50) or 16L:8D (n=53). Half of the animals were then maintained on 10L:14D (n=26) or 16L:8D (n=27) whereas the remaining animals were switched from 10L:14D to 16L:8D (n=24) or from 16L:8D to 10L:14D (n=26). For the next 15 weeks, feed was offered ad libitum and refusals were weighed every day and body weight recorded every 3 weeks. Growth rate was stimulated ($P<0.01$) in animals subjected to 16L:8D for the first 6 weeks of the experiment; there was no significant effect due to the photoperiod between weeks 6 and 21 except at the last weight where animals on 16L:8D were heavier. In conclusion, long day photoperiod stimulates growth of grain-fed heavy calves. However, there is a refractory period of about 12 weeks to a second photoperiod message.

Dans les nombreuses études sur le photopériodisme, le mot photopériode est souvent employé de façon ambiguë. Pour certains, il signifie un cycle entier de lumière et de noirceur; pour d'autres, il représente uniquement la période lumineuse du cycle. Dans ce texte, la photopériode est définie comme étant un cycle de 24 h composé d'une période de lumière et d'une période de noirceur.

La rotation de la terre autour de son axe et sa révolution autour du soleil déterminent les cycles journaliers et saisonniers de la photopériode. Ces variations de la photopériode permettent à l'animal de situer son environnement dans le temps. En effet, chez de nombreuses espèces, il peut être avantageux de restreindre certaines activités à certains moments de l'année. Pour survivre l'hiver, les insectes entrent en diapause, les oiseaux migrent vers des régions plus clémentes et certains mammifères augmentent leur réserve graisseuse et entrent en hibernation. D'un autre côté, le printemps et l'été offrent

une abondance de nourriture de sorte que la plupart des espèces animales donnent naissance à leur progéniture durant ces temps favorables de l'année (Follet. 1982. dans Brady, éd. Biological timekeeping. Society for Experimental Biology Seminar, series 14, Cambridge University Press, p. 83). Les variations saisonnières de la photopériode permettraient de prévoir l'arrivée de ces moments propices de l'année. Et grâce à cette source d'information, l'animal peut déclencher les changements nécessaires à l'accomplissement de certaines fonctions physiologiques, telle la reproduction. Les variations saisonnières de l'activité reproductrice de plusieurs espèces domestiques sont connues depuis des siècles. De tous les facteurs environnementaux associés aux saisons, il est reconnu que c'est la photopériode qui régularise l'activité reproductrice saisonnière (Follet. 1978. dans Crighton, Haynes, Foxcroft, Lamming, éds. Control of ovulation. Butterworths Press. p. 267). Des manipulations de la photopériode dans le but de stimuler la croissance et la production d'oeufs sont pratiquées en aviculture depuis plus de 60 ans (Tucker et Ringer. 1982. Science 216: 1381). Les bovins laitiers ne sont pas considérés comme des reproducteurs saisonniers, mais les changements de photopériode ont sur eux une certaine influence.

Le but de cette recherche était d'évaluer l'influence de la photopériode entre 0 et 6 semaines et entre 6 et 21 semaines à l'étable sur les performances zootechniques du veau de grain. Cent trois veaux mâles noirs et blancs achetés à l'encan et âgés de trois à cinq jours ont été distribués au hasard entre deux traitements de photopériode dans deux chambres à photopériode contrôlée. Ces animaux ont été exposés à une photopériode de 10 h de lumière (L): 14 h de noirceur (N) ou 16L:8N pendant les six premières semaines à l'étable (période de sevrage). Après cette période, la moitié des animaux de chaque chambre est demeurée sur le même traitement de photopériode alors que le reste des animaux a été changé de chambre pour être soumis à une photopériode différente (10L:14N à 16L:8N ou 16L:8N à 10L:14N). Tous les animaux étaient sevrés après six semaines à l'étable et alimentés par la suite avec une moulée de croissance. Les aliments offerts et les aliments refusés ont été pesés individuellement à chaque jour et le gain de poids a été enregistré à toutes les trois semaines entre 6 et 21 semaines à l'étable. Durant cette période, le poids des animaux soumis à 10L:14N (n=26), 10L:14N à 16L:8N (n=24), 16L:8N à 10L:14N (n=26) ou 16L:8N (n=27) est passé respectivement de 67,8 à 192,7 kg, 67,2 à 194,3 kg, 68,9 à 195,9 kg et 69,4 à 199,7 kg (tableau 1). La photopériode de

16L:8N durant la période pré-sevrage (-6 à 0 semaines; de l'entrée à l'étable au sevrage) stimulerait ($P<0,01$) le gain de poids des animaux (tableau 1; contraste 1+2 vs 3+4). Par contre, cette même photopériode durant la période de 0 à 15 semaines n'aurait d'effet positif sur la croissance qu'à la 15^{e} semaine de traitement ($P<0,05$). Il y aurait donc une période réfractaire d'environ 12 semaines durant laquelle l'animal ne serait pasréceptif à un nouveau message photopériodique. Il n'y aurait aucun avantage à effectuer un changement de photopériode au sevrage, temps 0 (tableau 1; contraste 1+4 vs 2+3). Dans le même ordre des traitements, la consommation moyenne quotidienne d'aliments (sur une base de matière sèche) (tableau 2) a été de 3,57, 3,62, 3,80 et 3,86 kg ($P<0,001$; contraste 1+2 vs 3+4) alors que l'efficacité alimentaire (kg d'aliments par kg de gain) a été respectivement de 3,13, 3,02, 3,25 et 3,21 ($P>0,05$). Tous les animaux ont été abattus au poids moyen de 222,1 kg. Aucun effet du traitement n'a été observé sur le poids de la carcasse, la hauteur au garrot, le tour de poitrine, le poids du thymus, la couleur de la viande et la composition en protéines et en gras des 9^{e}, 10^{e} et 11^{e} côtes. Entre 6 et 21 semaines à l'étable, le poids de l'hypophyse a cependant été de 29 % plus élevé ($P<0,001$) chez les animaux soumis à 16L:8N (1,11 g) que chez ceux soumis à 10L:14N (0,86 g). Une photopériode continue de 16L:8N (groupe 1) comparativement à 10L:14N (groupe 4) dans l'élevage du veau de grain permettrait donc de stimuler le gain de poids (+9,1 kg ou 6,3 %) et la consommation moyenne quotidienne des aliments sans modifier l'efficacité alimentaire et la composition de la carcasse.

Tableau 1. Poids vif (kg) des veaux de grain selon le temps à l'étable et le traitement de photopériode.

Groupes	Traitements de photopériode[a]		N	Semaines[b]						
	-6 à 0	0 à 15		-6	0	3	6	9	12	15
1	10L:14N	10L:14N	26	49,0	67,8	89,2	114,6	138,8	168,2	192,7
2	10L:14N	16L:8N	24	47,6	67,2	87,2	112,5	139,5	168,1	194,3
3	16L:8N	10L:14N	26	47,2	68,9	94,6	121,2	147,5	174,2	195,9
4	16L:8N	16L:8N	27	46,9	69,4	92,7	120,1	145,0	174,2	199,7
	Contrastes orthogonaux									
		1+2 vs 3+4		ns	ns	**	**	**	**	**
		1+3 vs 2+4		ns	ns	ns	ns	ns	ns	*
		1+4 vs 2+3		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

[a]De -6 à 0 semaines = de l'entrée à l'étable au sevrage

[b]Semaine 0 = maintien ou changement de la photopériode après six semaines d'étable

*P<0,05

**P<0,01

ns= non significatif

Tableau 2. Consommation quotidienne de matière sèche (kg/j) de veaux de grain selon le temps à l'étable et le traitement de photopériode.

Groupes	Traitements de photopériode[a]		Périodes (semaines)[b]				
	-6 à 0	0 à 15	0-3	4-6	7-9	10-12	13-15
1	10L:14N	10L:14N	2,37	3,17	3,64	4,21	4,44
2	10L:14N	16L:8N	2,20	2,93	3,69	4,45	4,81
3	16L:8N	10L:14N	2,63	3,55	4,06	4,43	4,34
4	16L:8N	16L:8N	2,49	3,44	3,94	4,61	4,83
	Contrastes orthogonaux						
		1+2 vs 3+4	**	**	**	0,02	ns
		1+3 vs 2+4	0,07	*	ns	**	**
		1+4 vs 2+3	ns	ns	ns	ns	ns

[a]De -6 à 0 semaines = de l'entrée à l'étable au sevrage

[b]Semaine 0 = maintien ou changement de photopériode après six semaines d'étable

*P<0,05

**P<0,01

ns= non significatif

Activité ovarienne en début de gestation chez la vache[1]

L.A. Guilbault

Twenty three cyclic Angus cows were used to study the influence of the presence of an embryo on ovarian follicular development during early gestation. Main effects studied were cow status (pregnant (P) vs non-pregnant (NP)) and day (day 17 vs day 34; oestrus = day 0) when cows were slaughtered and ovaries collected. Groups were NP-17 (N=6), NP-34 (N=5), P-17 (N=6), P-34 (N=6). CL-bearing ovaries were serially sectioned (10 µm) and follicles (>0.15 mm) were counted and measured using routine histological techniques. For each size class of follicles, the percentages of follicles were similar (P>0.1) on day 17 and 34. Pregnancy altered the distribution of follicles at two levels primarily. Firstly, the proportion of small non-atretic follicles (<4 pycnotic bodies) was lowered by pregnancy while that of non-atretic follicles in larger classes was increased. Secondly, pregnancy was associated with an increased level of atresia in larger classes of follicles. The results suggest that, as early as day 17, the presence of an embryo favours a more rapid turnover of follicles from small to large size classes but limits further growth by increasing atresia. Changes in follicular function associated with the presence of an embryo may be critical to luteal maintenance during early gestation in cattle.

Le taux de vêlage après une insémination artificielle ou après un transfert d'embryons se situe entre 50 % et 65 % dans l'industrie bovine. On estime que les pertes les plus significatives de l'effort de reproduction (environ 75-80 %) se concentrent entre les jours 8 et 18 après la fertilisation ou après le transfert. Bien que la viabilité de l'embryon soit un facteur essentiel à sa survie, l'état physiologique de la vache en tout début de gestation doit être considéré. En effet, en tout début de gestation, l'activité cyclique de l'ovaire doit être arrêtée afin que la vache puisse subvenir au maintien et au développement de l'embryon. Cette période de reconnaissance de la

---

[1]Tiré de l'article paru dans J. Reprod. Fert. 78: 127-135, 1986.

gestation est critique à la survie de l'embryon et implique des échanges de signaux hormonaux entre l'embryon, l'utérus et l'ovaire. L'objectif de ce travail était de déterminer l'implication des follicules ovariens dans le processus de reconnaissance et de maintien de la gestation chez la vache.

Au jour de la chaleur (jour 0), 23 vaches Angus ont été réparties en quatre groupes. Les vaches des groupes 1 (G-17) et 2 (G-34) ont été saillies au jour 0 et ont été abattues aux jours 17 et 34 respectivement. Les vaches contrôles des groupes 3 (NG-17) et 4 (NG-34) n'ont pas été saillies et ont été abattues aux jours 17 et 34 respectivement. Pour éviter le retour en chaleur et pour mimer le maintien du corps jaune de la gestation, les vaches du groupe NG-34 ont subi une hystérectomie au jour 6. Après l'abattage, les ovaires des vaches de chacun des groupes ont été récoltés, pour être ensuite fixés, coupés en section de 10 µm et colorés avec l'hematoxylin. La gestation chez les vaches des groupes G-17 et G-34 a été confirmée par la récupération de l'embryon lors de la dissection de l'utérus. Les sections (1 sur 5) colorées d'ovaires portant le corps jaune ont été observées au microscope et tous les follicules antraux (>0,15 mm) ont été comptés et classifiés en follicules sains (moins de quatre pycnoses) ou atrésiques selon le nombre de pycnoses présentes dans la couche de cellules de la granulosa. D'après leur diamètre, les follicules sains et atrésiques ont été regroupés en six classes (tableau 1).

Pour chacune des classes, les pourcentages de follicules sains et atrésiques étaient semblables ($P>0,1$) aux jours 17 et 34. Les résultats obtenus aux jours 17 et 34 ont donc été regroupés (tableau 1). Le pourcentage de follicules sains de la classe 1 ou des classes 1 et 2 regroupées était plus faible ($P<0,05$) pour les vaches gravides (G-17 et G-34) que pour les non gravides (NG-17 et NG-34). Par contre, le pourcentage des follicules sains dans la classe 4 ($P<0,01$) ou dans les classes 3 et 4 regroupées ($P<0,05$) était plus élevé pour les vaches gravides que les non gravides.

La présence d'un embryon a également influencé la distribution des follicules atrésiques, principalement dans les classes de follicules à large diamètre. En effet, les pourcentages de follicules atrésiques de la classe 3 ou des classes 3 et 4 regroupées étaient plus élevés ($P<0,05$) pour les vaches gravides que pour les non gravides. De plus, les pourcentages de follicules en phase d'atrésie avancée des classes 3

(90,5 vs 75,8 %; P<0,06) et 5 (63,6 vs 25 %; P<0,05) étaient plus élevés pour les vaches gravides que pour les vaches non gravides.

Les résultats de cette expérience démontrent qu'en tout début de gestation chez la vache, la présence d'un embryon influence la distribution des follicules sains et atrésiques de l'ovaire portant le corps jaune. Les follicules sains de petites classes de diamètre croissent plus rapidement vers de plus grandes classes de diamètre. Par contre, cette croissance accélérée des follicules sains est limitée par une augmentation de l'atrésie au niveau des follicules de plus grandes classes. Ces résultats suggèrent que les follicules ovariens sont impliqués dans le processus de reconnaissance et de maintien de la gestation chez la vache. L'implication des follicules ovariens dans les causes de mortalité embryonnaire se doit d'être évaluée.

Tableau 1. Pourcentages[+] moyens des follicules sains[a] et atrésiques[b] dans diverses classes de follicules ovariens de vaches gravides ou non gravides en début de gestation ou après la chaleur[c].

Classe folliculaire	Diamètre (mm)	Follicules sains		Follicules atrésiques	
		Non gravides	Gravides	Non gravides	Gravides
1	0,16-0,28	37,8±2,4	26,1±2,3**	0,0	0,0
2	0,29-0,67	44,1±1,9	48,9±1,8	4,9±1,9	3,7±1,8
3	0,68-1,57	11,9±1,9	15,3±1,9	17,2±3,9	29,2±3,7*
4	1,58-3,67	5,5±0,7	8,8±0,7**	61,9±6,4	61,6±6,6
5	3,68-8,56	0,5±0,2	0,7±0,2	15,5±3,8	5,1±3,6*
1+2	0,16-0,67	81,9±2,1	75,1±2,0*	4,9±1,9	3,8±1,8
3+4	0,68-3,67	17,5±2,0	24,1±1,9*	78,9±4,1	91,1±3,9*
5+6	>3,67	0,5±0,2	0,7±0,2	16,1±3,8	5,1±3,7*

+Exprimés en pourcentage du nombre total de follicules (a) sains ou (b) atrésiques dans l'ovaire
*P<0,05; **, P<0,01
[c]Les valeurs des jours 17 et 34 ont été regroupées.

La mesure de l'activité myoélectrique gastro-intestinale comme outil de recherche en nutrition animale

C.L. Girard

In the near future, our research in animal nutrition will include a new technique which is the measure of the myoelectric activity of the gastrointestinal tract. Its purpose is to study the rate of passage of the nutrients through each of the segments of the digestive tract. The relationship between myoelectric activity and digesta transit will help us understand the effect of diets or treatments on the efficiency of feed utilization.

Nous développons actuellement un nouvel outil de recherche: la mesure de l'activité myoélectrique du système digestif. Cette mesure consiste à enregistrer à l'aide d'électrodes intrapariétales, l'activité électrique captée au niveau musculaire dans les parois du tube digestif. Les phénomènes électriques captés au niveau du tube digestif sont étroitement reliés aux phénomènes mécaniques: l'enregistrement d'une période d'activité électrique intense (potentiel d'action) à un site donné correspond à une contraction musculaire à ce même site.

Chaque compartiment gastro-intestinal est caractérisé par un patron d'activité myoélectrique. Chez le ruminant, l'enregistrement de l'activité myoélectrique du réticulum (réseau) permet de reconnaître les périodes de rumination et d'en évaluer la durée. La rumination s'accompagne, pour chaque cycle, d'une extracontraction, d'une durée moyenne de trois à quatre secondes qui précède la contraction réticulaire normale (Gallouin et Focant. 1980. Reprod. Nutr. Dévelop. 20:1563). De même l'ingestion d'aliments entraîne une élévation de la fréquence des contractions réticulo-ruminales chez les bovins, ce qui nous permet de connaître la durée des repas. Dans l'abomasum (caillette), on note la présence de deux à trois salves de potentiel d'action pour chaque cycle réticulo-ruminal (Ruckebusch. 1970. J. Physiol. 210:857). L'ensemble de ces phénomènes constitue un mécanisme de régulation du débit des digesta. Par exemple, une diminution de la quantité des digesta dans l'abomasum diminue la

fréquence des contractions de l'antre de l'abomasum, diminuant ainsi la quantité de digesta passant de l'abomasum à l'intestin grêle. Cependant, une telle diminution de la quantité des digesta dans l'abomasum a aussi pour effet d'accélérer la fréquence des contractions du réseau, augmentant ainsi la quantité de digesta quittant le réticulo-rumen pour remplir l'omasum (feuillet), puis l'abomasum (Ruckebusch et Malbert. 1985. Ann. Rech. Vét. 16:57).

L'intestin grêle étant le siège de l'absorption de nombreux nutriments, son patron d'activité myoélectrique est l'un des plus étudiés. L'activité myoélectrique de l'intestin grêle est organisée en complexes myoélectriques migrants (CMM). Ces CMM apparaissent généralement au niveau du duodénum proximal et se propagent jusqu'à la jonction iléo-caecale. Chaque CMM est défini par la succession cyclique de trois états d'activité motrice:

- une période de quiescence où les ondes lentes constituent la seule activité électrique; on n'enregistre aucun potentiel d'action et donc, aucune activité mécanique;

- une période d'activité irrégulière, caractérisée par une apparition très irrégulière des potentiels d'action sur les ondes lentes; ces potentiels d'action correspondent au plan mécanique à des contractions locales ou propagées sur des distances variables;

- une période d'activité régulière, pendant laquelle pour un segment donné de l'intestin, chaque onde lente est surchargée d'un potentiel d'action pendant quelques minutes; ce front d'ondes se propage le long de l'intestin grêle.

En résumé, les contractions propagées lors de la phase d'activité irrégulière propulsent des coulées de digesta. Au terme du déplacement de la contraction, les digesta s'étalent à la surface de la muqueuse intestinale et sont en contact étroit avec les sites d'absorption. L'arrivée d'une activité régulière rassemble les digesta dispersés sur la muqueuse en un bolus et le propulse juste au devant du front d'activité régulière. Globalement, la vitesse de transit au long de l'intestin grêle dépend de la vitesse de migration des CMM (Laplace. 1984. Reprod. Nutr. Dévelop. 24:707). Le temps de passage des aliments dans l'intestin grêle et le temps de séjour des digesta sur les sites

d'absorption dépendent donc de la forme, de l'intensité et de la vitesse de propagation des contractions ainsi que de la longueur du segment intestinal sur laquelle les contractions seront propagées.

Les données électromyographiques récoltées au niveau du système digestif nous permettrons d'étudier les effets de différents régimes alimentaires sur l'activité de chacun des compartiments gastro-intestinaux et sur la vitesse de transit des digesta. Une meilleure connaissance des relations existant entre l'activité myoélectrique gastro-intestinale, le transit des digesta et la digestibilité des aliments devrait contribuer à la compréhension des mécanismes permettant d'améliorer l'efficacité alimentaire.

Valeur économique d'un programme d'échantillonnage et d'analyse des aliments produits à la ferme

N.R. St-Pierre

A mathematical model of least-cost ration incorporating the effect of uncertainty in composition of feeds was derived. This model was used to formulate the ration of a 650 kg cow producing 27.2 kg of 3.5 % butterfat milk per day. Feeds included in the model were: legume-grass hay, legume-grass haylage, corn silage, high moisture ground ear corn, soybean meal and dry fat. Two scenarios were investigated: one for which none of the feeds were analysed (LI) and one for which all farm grown ingredients were analysed for estimated net energy for lactation, and crude protein (HI). In both cases the optimum ration rate of success was 0.6, but HI resulted in incomes over feed cost $0.28/cow/day higher than LI. For a 40-cow herd, this represents additional revenues of $4000 per year. For as long as the costs of a feed analysis program are lower than these figures, farmers should have all farm grown ingredients analysed to assess their nutritional content.

L'alimentation représente environ 50 % du coût total de production du lait et conséquemment influence de façon marquée les performances économiques d'un troupeau laitier. Voilà qui justifie les efforts de recherche en alimentation de la vache laitière, de même que les préoccupations des producteurs vis-à-vis ce poste budgétaire important.

Il est généralement recommandé de faire analyser tous les aliments produits à la ferme. On peut se demander quelle est la valeur économique d'une telle recommandation. Il faut se rappeler que l'analyse ne crée pas des nutriments mais diminue l'incertitude en regard de la composition réelle des aliments servis. Or les méthodes traditionnelles de calcul des rations, qu'elles soient faites à la main ou via un ordinateur, ne tiennent nullement compte du niveau d'incertitude concernant la composition des aliments. Elles ne permettent donc pas d'évaluer les bénéfices d'un programme d'analyse des aliments.

Dans un premier temps, nous avons dérivé les procédures mathématiques nécessaires à l'incorporation du facteur incertitude dans la formulation à moindre coût des rations. Bien que complexe, la méthode a été programmée et exécutée par ordinateur. Il restait alors à déterminer le taux de succès de la ration, c'est-à-dire quelles sont les chances pour que la ration rencontre les exigences minimales en chacun des nutriments essentiels à la production. Plus ce taux augmente, plus nous sommes assurés que la ration est adéquate et donc moins il y aura d'animaux qui subiront une chute de production mais, en même temps, plus la ration coûtera chère. Intuitivement, il devrait donc exister un taux de succès optimum, maximisant les revenus espérés en lait moins les coûts d'alimentation.

La figure 1 présente les résultats d'une formulation pour une vache de 650 kg produisant 27,2 kg de lait à 3,5 % de gras. Les aliments disponibles étaient: un foin mélangé, un ensilage demi-sec, un ensilage de maïs, du maïs-épis humide, du tourteau de soya et un mélange verxite-suif. Le tableau 1 rapporte les compositions moyennes et les écarts types d'analyse pour chacun des aliments. Deux scénarios ont été examinés. Le premier, intitulé niveau d'information faible, représente le cas où la ration est formulée sans que les aliments soient analysés. Évidemment, l'incertitude sur la composition des aliments est alors très grande (écarts types élevés, tableau 1). Le deuxième scénario, appelé niveau d'information élevé, représente le cas où tous les aliments produits à la ferme sont échantillonnés minutieusement et analysés en laboratoire. Dans ce cas, l'incertitude sur la composition des aliments est faible (écarts types faibles, tableau 1). Tel qu'anticipé, les résultats présentés à la figure 1 démontrent qu'une augmentation du taux de succès de la ration:

a) augmente les revenus à un taux décroissant et

b) augmente les coûts d'alimentation à un taux croissant.

Les revenus moins les coûts d'alimentation (R-CA) affichent un maximum de 5,50$ pour un taux de succès de 0,6.

La figure 2 présente les résultats obtenus lorsque le niveau d'information sur la composition des aliments est élevé. Les R-CA affichent un maximum de 5,78$ pour un taux de succès de 0,6. Le niveau d'information (programme d'analyse) n'influence donc pas le taux optimum de succès de la ration. Cependant, ce même programme d'analyse génère des R-CA plus élevés de 0,28$/vache/jour (5,78$-5,50$). Pour un troupeau de 40 vaches, ceci se traduit par des revenus supplémentaires

d'environ 4 000$ par année. Bien sûr, un programme d'analyse des aliments comporte des coûts. Cependant, tant que ceux-ci demeurent inférieurs à 4 000$ par an, le producteur laitier aura avantage à faire analyser les aliments produits à la ferme.

Tableau 1. Composition moyenne et écarts types selon le niveau d'information sur la composition des aliments.

	NE_l[a]			PB		
Aliments	Moyenne	ET_F	ET_E	Moyenne	ET_F	ET_E
Foin	1,251	0,308	0,038	15,90	2,96	0,48
Demi-sec	1,239	0,192	0,037	14,59	3,21	0,44
Ensilage maïs	1,480	0,151	0,044	7,88	1,34	0,24
Maïs-épis	1,850	0,078	0,055	9,45	1,59	0,28
Tourteau soya	1,810	0,072	0,072	55,00	1,39	1,39

[a]NE_l= énergie nette de lactation (Mcal/kg), PB = protéine brute (%),
ET_F= écart type pour un faible niveau d'information,
ET_E= écart type pour un niveau élevé d'information.

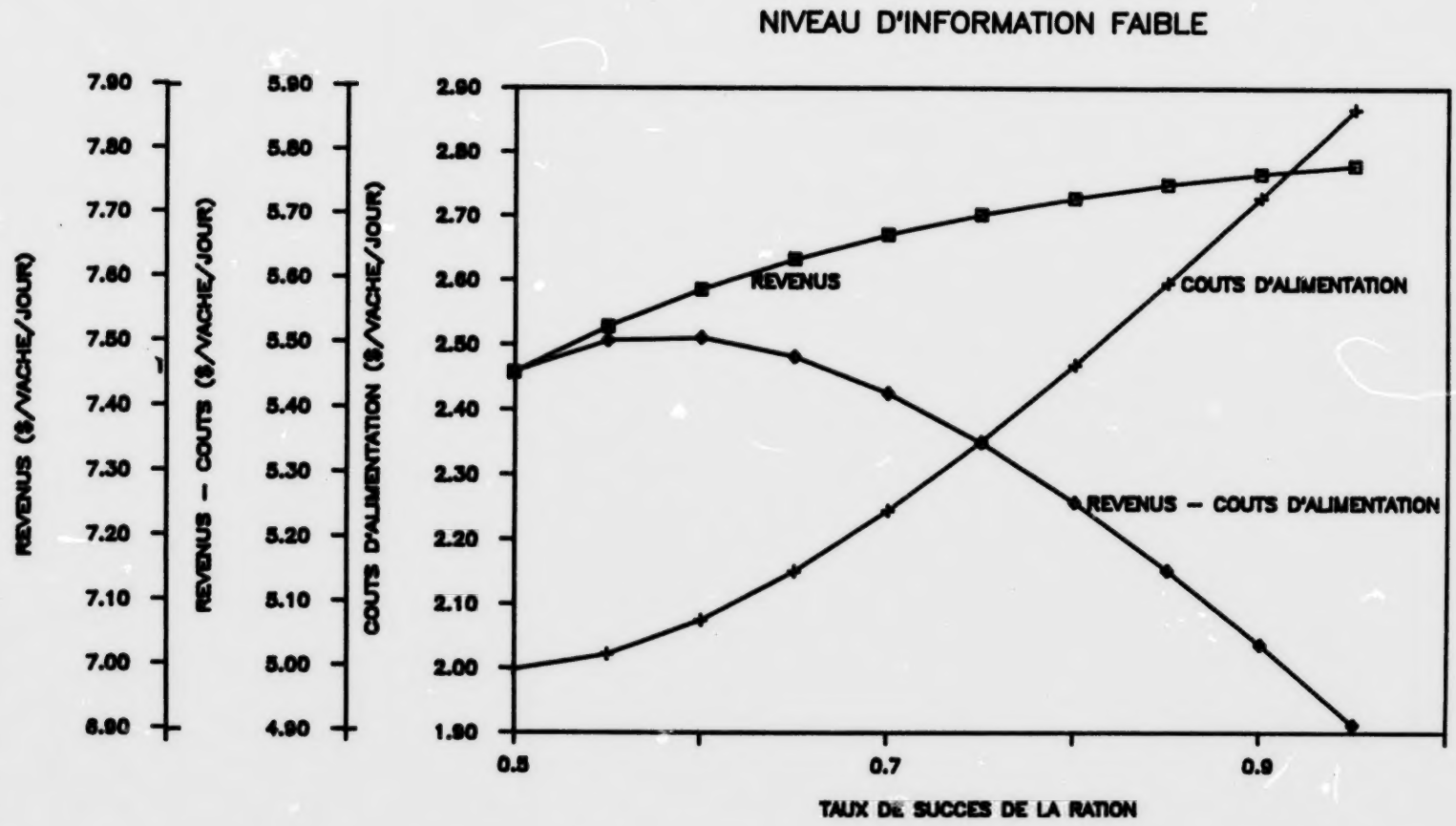


Figure 1. Effet du taux de succès de la ration sur les revenus et coûts d'alimentation lorsque les aliments ne sont pas analysés.

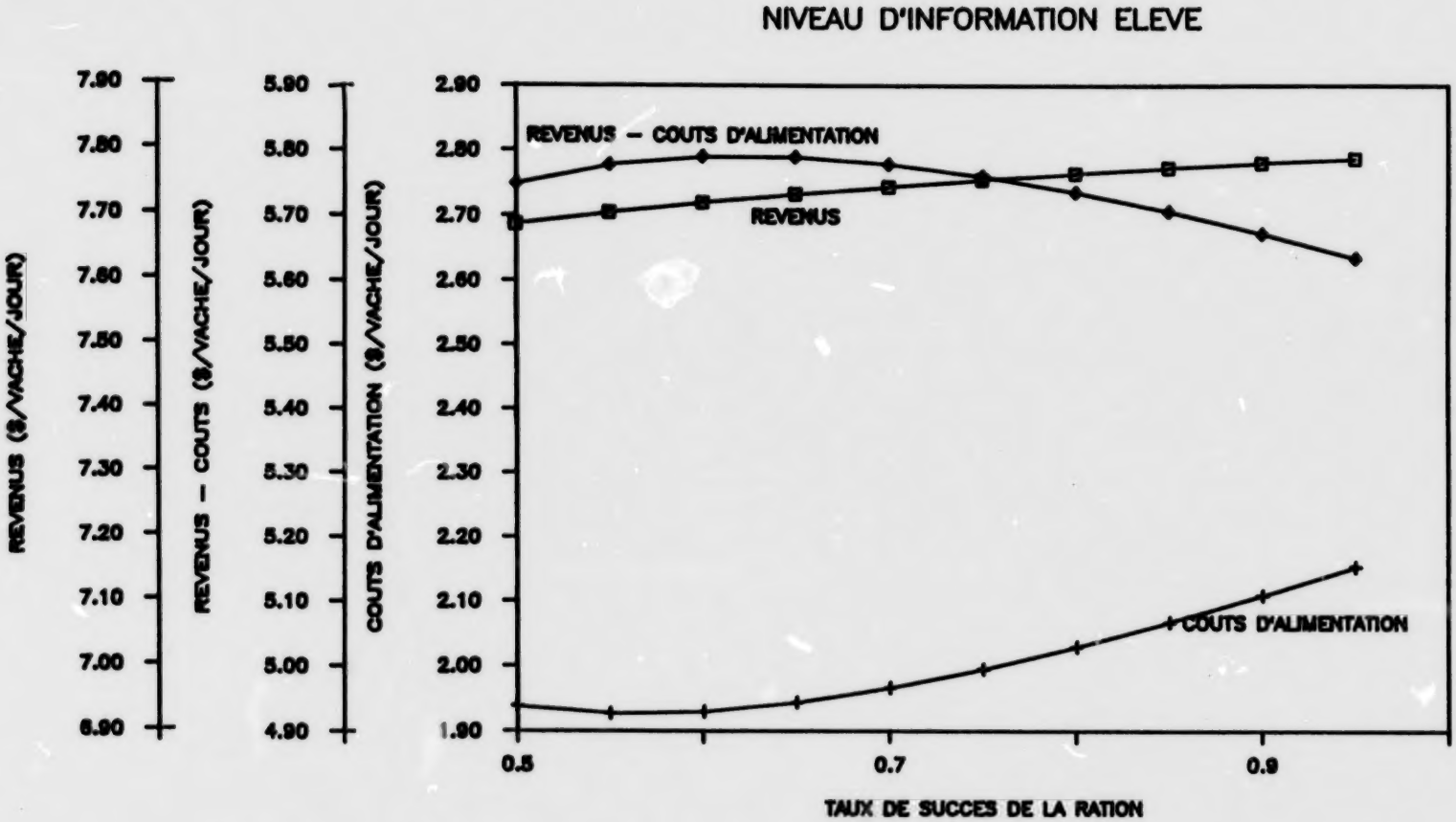


Figure 2. Effet du taux de succès de la ration sur les revenus et coûts d'alimentation lorsque les aliments sont échantillonnés et analysés.

Effet de la stimulation électrique sur la distribution de la cathepsine D du muscle long dorsal des bovins

S.A. Pommier et J. Amiot

Crude homogenates of muscle samples from 40 Holstein calves and 27 Hereford comprising 16 bulls and 11 steers were fractionated by centrifugation to measure the effects of electrical stimulation (ES) on cathepsin D distribution in the longissimus dorsi. Half the Holstein calves were subjected to low voltage electrical stimulation (LVES) and one side from each Hereford cattle was subjected to high voltage electrical stimulation (HVES). Both methods increased cathepsin D release into the soluble fraction (presumably the cytoplasm) ($P<0.05$). Meat tenderness was enhanced by HVES but LVES toughened the meat. The results suggest different mechanisms of tenderization for high and low voltage techniques and shed light on the possible interactions of ES with the postmortem cooling rate of the meat.

Au cours des dernières années la stimulation électrique (SE) a fait l'objet de plusieurs études. Aucune d'entre elles n'a cependant expliqué les mécanismes d'action de la SE sur l'attendrissement de la viande. De plus, ces études ont souvent mis à jour des conclusions contradictoires. Le but de cette étude était donc de tenter d'identifier le rôle des cathepsines ou protéases lysosomales dans le processus de maturation des viandes.

Nous avons étudié l'effet de la stimulation électrique à bas voltage (SEBV) sur la qualité des carcasses de 40 veaux Holstein abattus à un poids vif de 220 kg. La moitié des animaux a été électrostimulée immédiatement après la mort durant la saignée et l'autre moitié a servi de contrôle. Les effets de la stimulation électrique à haut voltage (SEHV) ont été étudiés sur les animaux Hereford. Dans ce cas les animaux étaient abattus au poids de 450 kg et la stimulation était appliquée après éviscération sur la demi-carcasse de l'animal. L'autre moitié servait de contrôle.

Un échantillon du muscle long dorsal était prélevé et analysé 4 heures et 24 heures post mortem. L'échantillon était soumis à une homogénéisation contrôlée et séparé en deux fractions par centrifugation à 50 000 x G pour 30 minutes. Le surnageant constituait donc la fraction contenant l'enzyme soluble présumément libérée des lysosomes et le culot constituait la fraction non soluble contenant l'activité protéolytique lysosomale non libérée. Chacune de ces fractions était congelée et on procédait par la suite au dosage de la cathepsine D par la méthode de Barrett et Heath (dans Dingle, éd. Lysosomes, A Laboratory Handbook. North Hollands Publishing, 1977, p. 124).

La distribution de la cathepsine D dans le muscle long dorsal en fonction des traitements expérimentaux démontre clairement que la SE favorise une libération plus hâtive de l'enzyme dans la fraction soluble (tableau 1). Ceci confirme certaines études récentes (Wu et al. 1985. J. Food Sci. 50:1025; Dutson et al. 1980. J. Food Sci. 45:1097) et nous permet d'émettre l'hypothèse que la cathepsine D ainsi que les autres protéases lysosomales seraient susceptibles d'attaquer plus rapidement les myofibrilles. De plus à 24 heures post mortem il y a plus de cathepsine soluble qu'à quatre heures.

Il est reconnu qu'un pH acide autour de 5,5 labilise les membranes lysosomales. La SE accélère la chute de pH et à 24 heures post mortem un muscle normal atteint un pH ultime de 5,5. L'accumulation plus rapide de cathepsine dans la fraction soluble est sans doute un effet direct de la baisse de pH causée par la SE.

Les résultats de tests de dégustation démontrent que, comparativement aux témoins, la SEHV a attendri la viande (Gariepy. 1986. Communication personnelle) tandis que la SEBV a durci la viande. On explique habituellement l'amélioration de la tendreté de la viande au moyen de la SE par 1°- la prévention de la contraction au froid (cold shortening), 2°- un bris mécanique des fibres musculaires dû aux contractions violentes causées par la SE et 3°- une libération plus hâtive des protéases lysosomales. Quel que soit le voltage utilisé, il semble bien que la SE, si elle accélère la chute de pH, libère plus rapidement les protéases. De même si la chute de pH est rapide, la SE peut prévenir la contraction au froid dans les conditions où la carcasse est réfrigérée trop rapidement (T°<10°C à coeur, avant que le pH ne descende en bas de 6,0).

Dans notre cas les carcasses de veaux Holstein n'ont pas été placées dans des conditions de contraction au froid (la peau était sur les carcasses et la température de réfrigération était de 12°C lors des premières 24 heures). Le bas voltage utilisé n'a sans doute pas causé de bris mécanique comme l'aurait fait le haut voltage mais il a cependant libéré les protéases lysosomales. Chez les animaux Hereford le haut voltage a sans doute causé des bris mécaniques (non mesurés) et il a prévenu la contraction au froid bien que cet effet soit discutable étant donné la couverture de gras relativement épaisse des animaux Hereford. Le SEHV a aussi causé une libération plus rapide des cathepsines.

Bien entendu, on compare ici des animaux de races différentes provenant d'expériences différentes. Indépendamment de ceci, les résultats indiquent qu'il n'y a peut-être pas de cause à effet entre la libération des protéases et l'attendrissement de la viande causé par la SE. D'ailleurs il devient de plus en plus évident (Lee. 1986. J. Anim. Sci. 63:622) que les premiers moments post mortem sont très importants pour la production de viande tendre. Le rôle des protéases neutres (CANP) reste donc à évaluer dans le processus de maturation des viandes. Aussi la SE doit être utilisée en connaissance de cause afin de ne pas diminuer la qualité de la viande produite et on doit attacher plus d'importance aux premiers moments après la mort qui sont probablement importants pour l'attendrissement de la viande.

Tableau 1. Distribution de la cathepsine D dans le muscle long dorsal (*longissimus dorsi*).

Traitements	Animaux			
	Veaux Holstein		Bovins Hereford	
Traitements post mortem	% soluble	% lysosomale	% soluble	% lysosomale
Contrôle	35,4	72,8	42,7	57,3
SE[1]	39,6 (1,3)[2] *	63,9 (1,9) *	47,4 (1,1) *	52,6 (1,1) *
Temps post mortem				
4 heures	34,2	73,6	41,5	58,5
24 heures	40,8 (0,9) *	63,8 (1,8) *	48,6 (1,1) *	51,4 (1,1) *

* Significatif au moins au seuil de 5 %

[1] Stimulation électrique

[2] Erreur standard

Effet des additifs biologiques sur la fermentation et la digestibilité des ensilages d'herbe

P.M. Flipot

In this experiment two different silages additives were studied. One additive contained bacteria and the other contained enzymes. The additions of additives tended to improve the ensiling characteristics. The nitrogen retained expressed as percent of nitrogen intake was improved by 50 % with sheep fed enzymes-treated silage. Dry matter, nitrogen, energy and acid detergent fiber digestibilities were not influenced by the different treatments.

L'intérêt porté aux additifs biologiques est assez récent. Quelques sociétés commerciales ont déjà mis sur le marché des additifs plus ou moins efficaces. La digestibilité de la matière sèche, de l'azote, de l'énergie et des parois ligno-cellulaires (ADF) a été déterminée avec 10 moutons. La rétention azotée a également été évaluée. Les ensilages ont été traités à l'aide d'un mélange de bactéries ou d'enzymes. Les quantités de bactéries par gramme de mélange (40 % Lactobacillus plantarum, 20 % Lactobacillus coryniformis, 20 % Pediococcus acidilactici et 20 % Streptococcus faecium) étaient de 5×10^9. Ce mélange a été ajouté au taux de 20 g par tonne de fourrage frais. Le mélange d'enzymes contenait des amylases (50 000 µ/kg), des protéases (68 000 µ/kg et des cellulases (270 µ/kg). Le taux d'application de ce mélange d'enzymes était de 1 kg par tonne de fourrage frais. La période de collection des fèces et de l'urine a duré sept jours. Tous les animaux recevaient les ensilages à volonté.

La composition chimique des différents ensilages est consignée au tableau 1. Étant donné que les analyses statistiques ne sont pas incluses, seules les tendances sont exprimées. L'addition d'additifs biologiques semble minimiser la dégradation protéique durant le processus de fermentation. En effet, le contenu azoté total des ensilages traités est supérieur. De plus, l'azote soluble (N-soluble) et l'azote ammoniacal ($N\text{-}NH_3$) exprimés en pourcentage de l'azote total

(N-total) sont plus élevés dans l'ensilage témoin que dans les ensilages traités. Les valeurs de N-soluble et N-NH_3 exprimées en pourcentage de N-total de même que le pH sont des valeurs typiques d'un ensilage de bonne qualité. Les différents traitements ne semblent pas avoir eu d'effet sur les constituants cellulaires. Il est probable que le mélange enzymatique ne contenait pas suffisamment de cellulases pour qu'un effet sur les constituants cellulaires soit observé.

L'azote retenu exprimé en pourcentage de l'azote consommé a augmenté d'environ 50 % dans l'ensilage traité aux enzymes comparativement à l'ensilage témoin et à l'ensilage traité au mélange de bactéries (tableau 2). L'addition d'additifs biologiques ne semble pas avoir eu d'effet important sur la digestibilité de la matière sèche, de l'azote total, de l'énergie et des parois cellulaires.

L'augmentation de l'azote retenu par les moutons alimentés à l'ensilage traité aux enzymes nous incite à poursuivre le travail sur les additifs biologiques.

Tableau 1. Composition chimique des ensilages distribués aux moutons (base 100 % matière sèche).

	Témoin	Bactéries	Enzymes
N-soluble (%)	1,12	1,00	1,03
N-ammoniacal ($N\text{-}NH_3$) (%)	0,20	0,16	0,17
N-soluble/N-total (%)	47,46	40,49	41,70
$N\text{-}NH_3$/N total (%)	8,47	6,48	6,88
pH	4,39	4,43	4,28
Azote (N) total (%)	2,36	2,47	2,47
Fraction ligno-cellulosique (ADF) (%)	35,39	35,26	35,46
Paroi cellulaire (NDF) (%)	55,39	56,02	55,91

Tableau 2. Rétention azotée et digestibilité apparente des ensilages traités aux additifs biologiques.

	Témoin	Bactéries	Enzymes
Rétention			
Azote total (% N consommé)	12,50	10,29	18,50
Digestibilité (%)			
Matière sèche	58,08	55,26	55,04
Azote total	61,72	61,36	63,13
Énergie	57,68	54,81	54,77
Parois ligno-cellulaires (ADF)	49,74	46,10	44,37

Le taux d'ovulation, le nombre d'agneaux nés par portée et la mortalité embryonnaire chez les races DLS, Finnoise et sept de leurs croisements

M.H. Fahmy et J.J. Dufour

Ovulation rate, number of lambs born and embryonic mortality were determined on ewes born between 1979 and 1981 representing 9 genetic groups, DLS, Finnsheep (F) and 7 crosses between them. The crosses ranged from 1/8F-7/8DLS to 7/8F-1/8DLS. The highest ovulation rate and number of lamb born were from Finnsheep followed by the 6/8F-2/8DLS cross. The lowest embryonic mortality was exibited by the DLS ewes. The highest heterosis in ovulation rate and number of lambs born were shown by the 4/8F-4/8DLS cross. The repeatability of these two traits was 0.46 and 0.14 respectively and the correlation between them 0.20.

Plusieurs études démontrent que les croisements de race Finnoise permettent d'augmenter d'une façon appréciable le nombre d'agneaux nés et sevrés par brebis croisée. Aucune de ces études cependant n'a pu déterminer quelle proportion de gênes Finnois dans un croisement permettrait une production maximale. Une étude a donc été effectuée sur des animaux de races pures DLS, Finnoise (F) et sept de leurs combinaisons s'échelonnant de 1/8F - 7/8DLS à 7/8F - 1/8DLS. Cette étude visait à évaluer la meilleure combinaison entre les deux espèces en terme de prolificité. Les caractéristiques étudiées étaient: le taux d'ovulation, la mortalité embryonnaire et le nombre d'agneaux nés par portée.

Les brebis sont nées de 1979 à 1981 et furent accouplées à l'âge d'un an par des béliers de race Suffolk, sur une période de cinq ans, soit de 1981 à 1986. Les brebis furent synchronisées afin de permettre l'observation des ovaires par la technique de la laparoscopie. Trois à cinq jours après l'accouplement, le taux d'ovulation était déterminé par le dénombrement des corps jaunes retrouvés sur les ovaires. À la mise bas, le nombre d'agneaux nés par brebis fut enregistré. La différence entre le nombre de corps jaunes et le nombre d'agneaux nés déterminait la mortalité embryonnaire. Celle-ci était exprimée en fonction d'une fraction ou du pourcentage de l'ovulation totale.

Les données furent analysées statistiquement à l'aide de la méthode des moindres carrés. Le modèle utilisé comprenait l'effet du croisement, les brebis nichées à l'intérieur des croisements (terme d'erreur pour tester les croisements), l'âge de la brebis, le bélier et l'interaction entre le croisement et l'âge de la brebis.

Les moyennes des moindres carrés pour les neuf groupes génétiques sont présentées au tableau 1. On remarque une augmentation progressive de la valeur des trois caractéristiques étudiées lorsque la proportion de race finnoise augmente dans le croisement. Les coefficients de régression sont de 0,20 pour le taux d'ovulation de 0,11 pour le nombre d'agneaux nés par portée et de 0,084 pour la mortalité embryonnaire.

L'estimation de l'hétérosis des trois caractères indique que le croisement 4/8F - 4/8DLS obtient la plus grande déviation par rapport à la valeur théorique estimée, ceci en assumant un effet additif complet. De façon générale, l'effet de l'hétérosis était négatif pour la majorité des autres croisements. On remarque les valeurs absolues les plus élevées pour le taux d'ovulation et le nombre d'agneaux nés chez le croisement 6/8F - 2/8DLS.

Le taux d'ovulation ainsi que la mortalité embryonnaire tendent à augmenter avec l'âge. L'effet total remarqué est un nombre d'agneaux nés par portée relativement constant pour les trois âges étudiés (tableau 1).

La répétabilité du taux d'ovulation est plutôt élevée, soit de 0,46. Ceci indique que les brebis tendent à répéter leurs performances reproductrices année après année. La répétabilité du nombre d'agneaux nés par portée est de 0,14 seulement. Ceci implique donc que les facteurs environnementaux ont un effet important sur ce caractère.

Le coefficient de corrélation entre le taux d'ovulation et la mortalité embryonnaire est de 0,66. Ceci démontre que la mortalité embryonnaire augmente, avec l'augmentation du taux d'ovulation. Le coefficient de correlation entre le nombre d'agneaux nés par portée et son taux d'ovulation correspondant est de 0,20 mais le coefficient de corrélation entre le nombre d'agneaux nés par portée et son taux correspondant de mortalité embryonnaire est de -0,61.

Tableau 1. Les moyennes et l'hétérosis pour les groupes génétiques.

Groupes génétiques	Observations n	Taux d'ovulation	Agneaux nés n	Ovules perdus n	Ovules perdus %	Hétérosis		
						Ovulation	Agneaux nés n	Ovules perdus %
DLS	80	1,69	1,56	0,13	7,7			
1/8F	80	1,87	1,68	0,18	9,6	-2,6	0,0	24,2
2/8F	83	2,22	1,78	0,43	19,4	3,2	-1,4	-24,6
3/8F	98	2,42	1,82	0,60	24,8	1,7	-5,6	-61,6
4/8F	63	2,84	2,26	0,57	20,1	8,8	10,2	-1,7
5/8F	104	2,86	2,13	0,72	25,2	0,7	-2,0	-7,9
6/8F	79	3,15	2,36	0,79	25,1	2,6	2,8	-1,9
7/8F	42	2,95	2,26	0,68	23,0	-10,6	-6,5	22,9
Finn	32	3,53	2,54	0,99	28,0			

L'utilisation du lactosérum dans l'alimentation liquide des porcs

B. Lachance, D. Boyaud, P. Gagnon
C. Chomereau-Lamothe et J.P. Charuest

Liquid whey utilization using a liquid feeding system was compared over a 3-year period on a commercial pig farm to the usual dry feeding system of mash fed ad libitum in hoppers. Only pigs fed dry feed had free access to water from one nipple per pen. Wet feed containing liquid whey was given twice a day and once a day on Sunday. The experiment was conducted on 13 lots of 320 pigs each. The addition to the diet of 29 % liquid whey on a dry matter basis improved ($P<0.01$) average daily gain from 0.64 to 0.66 kg per day (3.1 %) and feed efficiency from 3.24 to 3.13 kg of dry matter per kg of gain (3.4 %). Carcass yield at slaughter was reduced from 80.3 to 78.7 % and carcass backfat thickness increased from 31.4 to 32.4 mm (3.7 %). No difference between the 2 groups was detected in the carcass classification index.

L'utilisation du lactosérum (6,5 % de matière sèche) par les porcs en croissance a toujours constitué une excellente façon de valoriser ce sous-produit de l'industrie fromagère. On se souviendra de l'époque où l'on nourrissait les porcs à la "bouette", mélange de lactosérum ou de lait écrémé avec d'autres sous-produits (gru, son, pain de lin). L'industrialisation de l'élevage a fait disparaître cette pratique. On préférait servir des aliments secs présentés en farine ou en comprimés. Récemment, certains producteurs ont opté pour l'alimentation liquide afin d'utiliser des sous-produits liquides ou semi-liquides. C'est ainsi que l'on revient à l'utilisation du lactosérum liquide à la ferme mais avec une technique d'emploi modernisée.

Une étude d'une durée de trois ans a été réalisée dans une ferme commerciale dans le but d'évaluer l'effet de l'utilisation du lactorésum liquide (6,5 % de matière sèche) dans l'alimentation des porcs en croissance. Deux systèmes d'alimentation ont été comparés: un système d'alimentation liquide dans lequel la soupe était servie dans une auge

et un système d'alimentation sèche dans lequel la moulée en farine était servie à volonté dans des trémies.

La porcherie, d'une capacité de 5 800 porcs, se composait de 34 chambres d'élevage. Chaque chambre d'élevage avait une capacité de 160 porcs (10 porcs par enclos). Pensant la période de croissance, de 25 à 60 kg, 0,44 m^2 d'espace était alloué à chaque porc. Les porcs en finition, 60 à 100 kg, étaient transférés dans une plus grande chambre d'élevage (0,62 m^2 par porc). Dans le système d'alimentation liquide la soupe était offerte dans une auge mitoyenne accessible par les porcs de deux enclos (figure 1), tandis que dans le système conventionnel, la moulée sèche était offerte à volonté, dans une trémie double servant à deux enclos (figure 2) et les porcs de chacun de ces enclos avaient libre accès à l'eau par l'entremise d'une seule tétine.

Les aliments servis avaient été formulés afin d'assurer les mêmes apports de nutriments par kilogramme de matière sèche de la ration totale (lysine, énergie métabolisable, phosphore et calcium) en considérant un niveau d'incorporation de lactosérum dans la ration de 25 % (calculé sur une base de matière sèche).

Formation des lots expérimentaux

Lorsque les porcs avaient atteint un poids moyen de 30 kg, on formait les lots expérimentaux. Chaque lot de 320 porcs était réparti en deux groupes de 160 porcs (deux chambres de 160 porcs): le groupe témoin et le groupe lactosérum. Chaque groupe était composé de 80 mâles et de 80 femelles, les mâles occupaient une moitié de la chambre, et les femelles, l'autre moitié.

Les porcs du groupe lactosérum étaient alimentés à la soupe au lactosérum sans phase de transition. Ils recevaient deux repas de soupe par jour sauf le dimanche où un seul repas était servi le matin. Chaque repas était constitué d'une partie de soupe qui était augmentée selon l'appétit des porcs et d'une partie de lactosérum liquide, servie en complément, qui était fixe, soit 20 L par auge et par repas en phase de croissance (1 L/porc/repas) et 25 L par auge et par repas en phase de finition (1,25 L/porc/repas). La quantité de soupe servie était ajustée au moins une fois par semaine. On recherchait une consommation maximale sans nécessairement laisser continuellement de la soupe dans les auges.

Préparation de la soupe

Le rapport eau:moulée de la soupe servie au cours de cet étude, était de 2,4:1, soit 2,4 kg d'eau provenant du lactosérum liquide utilisé pour faire la soupe par kilogramme d'équivalent moulée provenant de la matière sèche du lactosérum liquide exprimé à 87 % de matière sèche et de la moulée complémentaire mélangée au lactosérum. Une fois que le lactosérum complémentaire, utilisé pour nettoyer les valves, était servi, le rapport eau:moulée de la ration totale des porcs à la soupe était de 3,26:1 en phase de croissance et de 3,36:1 en phase de finition.

La livraison du lactosérum se faisait tous les jours, sauf le dimanche. Il y avait donc un vieillissement progressif du lactosérum utilisé vers la fin de la semaine avec un changement brusque pour du lactosérum frais le lundi. Les réservoirs d'entreposage étaient vidés, lavés et nettoyés deux à trois fois par semaine.

Performances zootechniques

Les résultats présentés au tableau 1 proviennent de la compilation de 13 lots de 320 porcs. En phase de croissance, 31 à 68 kg, les deux groupes ont enregistré un gain quotidien moyen de 0,66 kg. Les porcs nourris au lactosérum ont eu une meilleure efficacité alimentaire (4,2 %) que ceux du groupe témoin. Leur consommation quotidienne d'aliments a été également inférieure de 4,8 %. Les porcs du groupe témoin ont consommé plus d'eau que ceux du groupe lactosérum et le rapport eau: équivalent-moulée a été de 3,88 comparativement à 3,26.

En phase de finition, les porcs au lactosérum ont fait un meilleur gain (8,8 %), ont consommé plus d'aliments (5,2 %) et ont eu une meilleure efficacité alimentaire (3,57 comparativement à 3,69) que les porcs témoins. Pour tout l'engraissement, les différences de performances sont légèrement en faveur des porcs nourris au lactosérum. Ainsi, le gain quotidien est supérieur de 3,6 %, l'efficacité alimentaire de 3,4 % mais la consommation d'aliments est identique pour les deux groupes de porcs. Les porcs nourris au lactosérum ont consommé 61,6 kg d'équivalent-moulée sous forme de lactosérum, ce qui représente en moyenne 7,3 L de lactosérum nature par porc par jour. Au niveau du rendement des carcasses à l'abattage, on constate que les porcs nourris à l'alimentation sèche ont un meilleur rendement (80,3 comparativement à

78,7 %) que les porcs nourris au lactosérum. Au niveau de l'épaisseur du gras dorsal, les porcs nourris à l'alimentation sèche étaient légèrement plus maigres (31,4 comparativement à 32,4 mm) que ceux nourris au lactosérum mais au point de vue de l'indice de classification, les résultats sont pratiquement identiques (104,1 comparativement à 103,8).

L'utilisation du lactosérum liquide dans un système d'alimentation liquide où le lactorésum est servi sous forme de soupe peut donc être pris en considération par les producteurs de porcs. Les performances zootechniques des porcs peuvent être légèrement améliorées lorsque le lactosérum est ajouté à la ration jusqu'à un niveau d'incorporation de 29 % (calculé sur une base de matière sèche). Cette étude a également démontré que, malgré ce haut niveau d'incorporation du lactosérum dans la ration, la consommation totale en eau provenant du lactosérum était inférieure à la consommation en eau des porcs nourris aux aliments secs. Un tel système d'alimentation liquide offre donc également aux producteurs l'avantage de diminuer la quantité de lisier produite par les porcs.

Figure 1. Auge mitoyenne en acier inoxydable pour deux enclos.

Figure 2. Trémie double, avec trois espaces de chaque côté, pour deux enclos.

Tableau 1. Performances zootechniques de treize lots de 320 porcs recevant une alimentation sèche ou liquide à base de lactosérum pendant la phase de croissance, de finition et pendant tout l'engraissement.

	Croissance			Finition			Croisance et finition		
	Sèche	Lactosérum		Sèche	Lactosérum		Sèche	Lactosérum	
Poids initial (kg)	31,0	30,9	ns	68,3	67,7	ns	31,0	30,9	ns
Poids final (kg)	68,3	67,7	ns	98,1	98,7	ns	98,1	98,7	ns
Taux de mortalité (%)	0,8	0,5	ns	0,8	0,3	ns	1,6	0,9	*
Gain moyen quotidien (kg)	0,659	0,655	ns	0,620	0,674	**	0,640	0,663	**
Consommation par porc/j									
Équivalent-moulée (kg)	1,90	1,81	**	2,28	2,40	**	2,07	2,07	ns
Équivalent-eau (L)	7,37	5,89		6,92	8,04		7,18	6,85	
Lactosérum nature (L)	---	6,28		---	8,57		---	7,31	
Efficacité alimentaire									
Équivalent-moulée/kg gain	2,89	2,77	**	3,69	3,57	*	3,24	3,13	**
Rapport eau: matière sèche	3,88	3,26	**	3,08	3,36	ns	3,48	3,31	ns
Quantité d'aliment consommée (kg)									
Moulée telle que servie	108,5	72,8		109,4	78,1		218,9	151,2	
Lactosérum à 87 % de matière sèche	---	29,0		---	32,5		---	61,6	
Total	108,5	101,8		109,4	110,6		218,9	212,8	

ns, non significatif; *, significatif à P<0,05; **, significatif à P<0,01.

Importance de l'acide folique administré pendant la gestation sur le statut hématologique du porcelet

J.J. Matte, C.L. Girard et G.J. Brisson

In a first group of 88 litters (Group A), 252 piglets were chosen to measure the effect of folic acid during gestation on hemoglobin (Hb), hematocrit (Ht) and growth rate of piglets at birth, 7 and 14 days after birth. Forty-three dams received 10 intramuscular injections of folic acid during gestation; 45 received no supplemental folic acid in addition to what was present in the diet. Results showed that supplemental folic acid during gestation lowered the decrease in Hb ($P<0.01$) and Ht ($P<0.01$) during the first week after birth and tended to increase ($P<0.10$) the growth rate of piglets during the first 2 weeks after parturition. In a second group (Group B) 131 piglets from 45 litters were used to measure the effect of intramuscular administration of folic acid during gestation on serum iron of piglets at 4 and 11 days of age. Twenty-one dams were treated with folic acid and 24 received no supplemental folic acid during gestation. Liveweight noted at birth and at times of blood samplings indicated that growth rate of piglets was decreased ($P<0.06$) by folic acid administration to dams during gestation. Serum iron were similar between treatments at 4 days of age however, 11 days after birth, it tended to be higher ($P<0.04$) in piglets from sows injected with folic acid during gestation. Controversial results made the interpretation of the effect of folic acid on growth rate during gestation ambiguous. However, folic acid administration during gestation did not affect iron body reserves of newborn piglets.

Un porcelet à la mamelle devient rapidement anémique puisque ses réserves en fer sont faibles et que le fer absorbé via le lait maternel ou libéré par la destruction des globules rouges ne suffit pas à combler les besoins considérables engendrés par la croissance rapide du jeune animal. Cette insuffisance en fer se traduit par une chute drastique des niveaux d'hémoglobine, d'hématocrite et de fer sérique durant les deux premières semaines de vie. L'administration d'un supplément de fer au porcelet pourrait être évitée si plus de fer était transféré de la mère au foetus pendant la gestation.

Le transfert utérin du fer chez le porc se fait via le complexe glandes utérines-aréoles placentaires. La formation rapide de ces nouveaux tissus suggère des besoins accrus en nutriments essentiels à l'anabolisme et à l'hypertrophie cellulaires. L'acide folique, par son rôle essentiel dans la synthèse de l'ADN et de l'ARN, pourrait être un facteur limitant la formation et la croissance de ce complexe.

L'objectif de ce travail consistait donc à déterminer l'effet d'un supplément en acide folique pendant la gestation sur le transfert utérin du fer au foetus et en conséquence sur les réserves corporelles en fer du porcelet à la naissance. Le statut des réserves en fer fut évalué par la chute comparée des taux d'hémoglobine, d'hématocrite et de fer sérique pendant les deux semaines suivant la naissance. Dans un groupe de 88 portées (groupe A), 252 porcelets furent choisis pour mesurer l'effet de l'acide folique injecté pendant la gestation sur l'hémoglobine, l'hématocrite et le poids vif des porcelets à la naissance et à l'âge de 7 et 14 jours. Quarante-trois mères ont reçu 10 injections intramusculaires d'acide folique pendant la gestation, soit au sevrage, à la saillie, à toutes les semaines pendant les quatre premières semaines de gestation et à toutes les deux semaines, de la quatrième à la douzième semaine de gestation; quarante-cinq n'ont reçu aucun supplément en plus de la diète. L'administration d'acide folique pendant la gestation a légèrement diminué la baisse du taux d'hémoglobine ($P<0,01$) et d'hématocrite ($P<0,01$) durant la première semaine (figures 1 et 2). À la deuxième semaine les porcelets nés de truies injectées à l'acide folique avaient tendance à être plus lourds ($P<0,10$) que les porcelets nés des truies ne recevant aucun traitement (3,4 vs 3,2 kg).

Dans un autre groupe de 45 portées (groupe B), nous avons mesuré, chez 131 porcelets, l'effet de la supplémentation en acide folique pendant la gestation sur le fer sérique à l'âge de 4 et 11 jours. Vingt et une truies ont été traitées avec l'acide folique et 24 n'ont reçu aucun supplément durant la gestation. À l'âge de 11 jours, le poids vif des porcelets nés de truies ayant reçu de l'acide folique durant la gestation était de 2,9 kg comparativement à 3,1 kg chez les porcelets nés de mères ne recevant aucun supplément ($P<0,06$). Les concentrations de fer sérique ont été similaires à 4 jours mais ont eu tendance à être plus élevées ($P<0,14$) à 11 jours chez des porcelets provenant de truies traitées.

Les résultats contradictoires sur la croissance des porcelets rendent difficile l'interprétation de l'effet de l'acide folique durant la gestation sur cette variable. De plus, il semble que l'administration d'acide folique pendant la gestation n'a pas d'impact important sur les réserves en fer du porcelet nouveau-né.

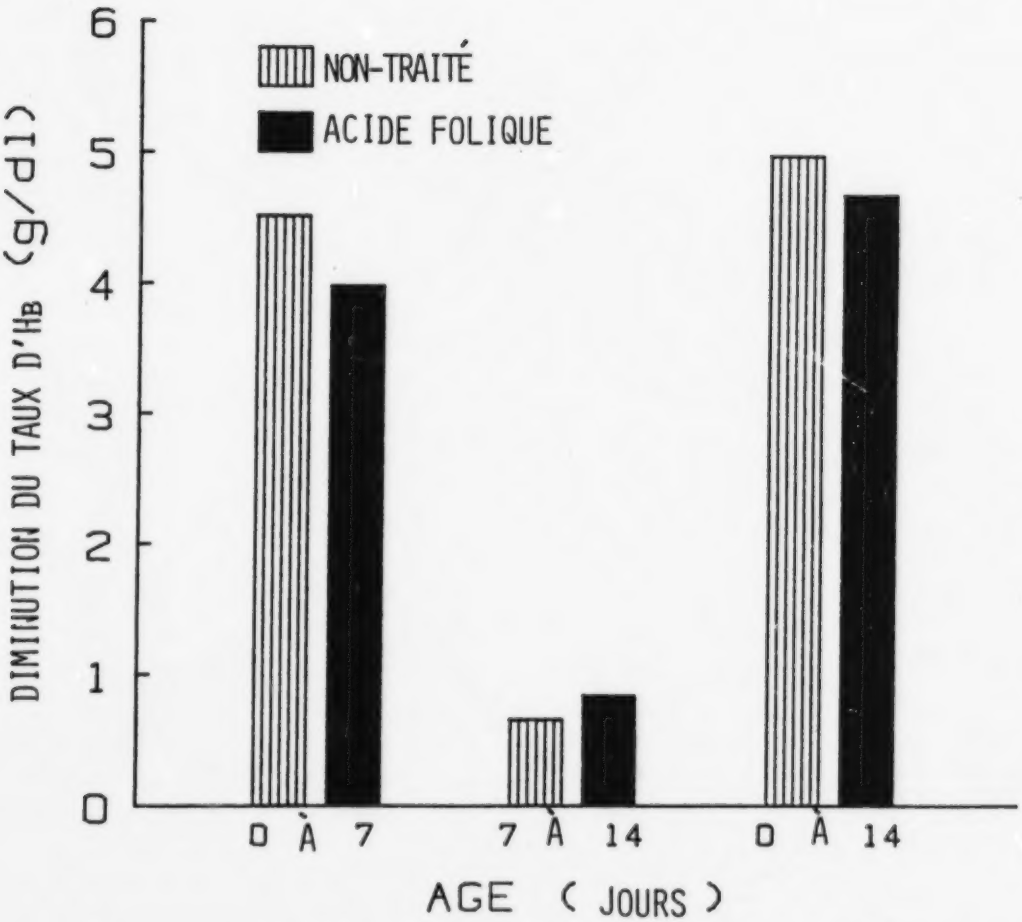


Figure 1. Diminution du taux d'hémoglobine des porcelets selon le traitement reçu par leur mère pendant la gestation et selon leur âge. (Coefficient de variation, 0 à 14 jours d'âge: 38,8%)

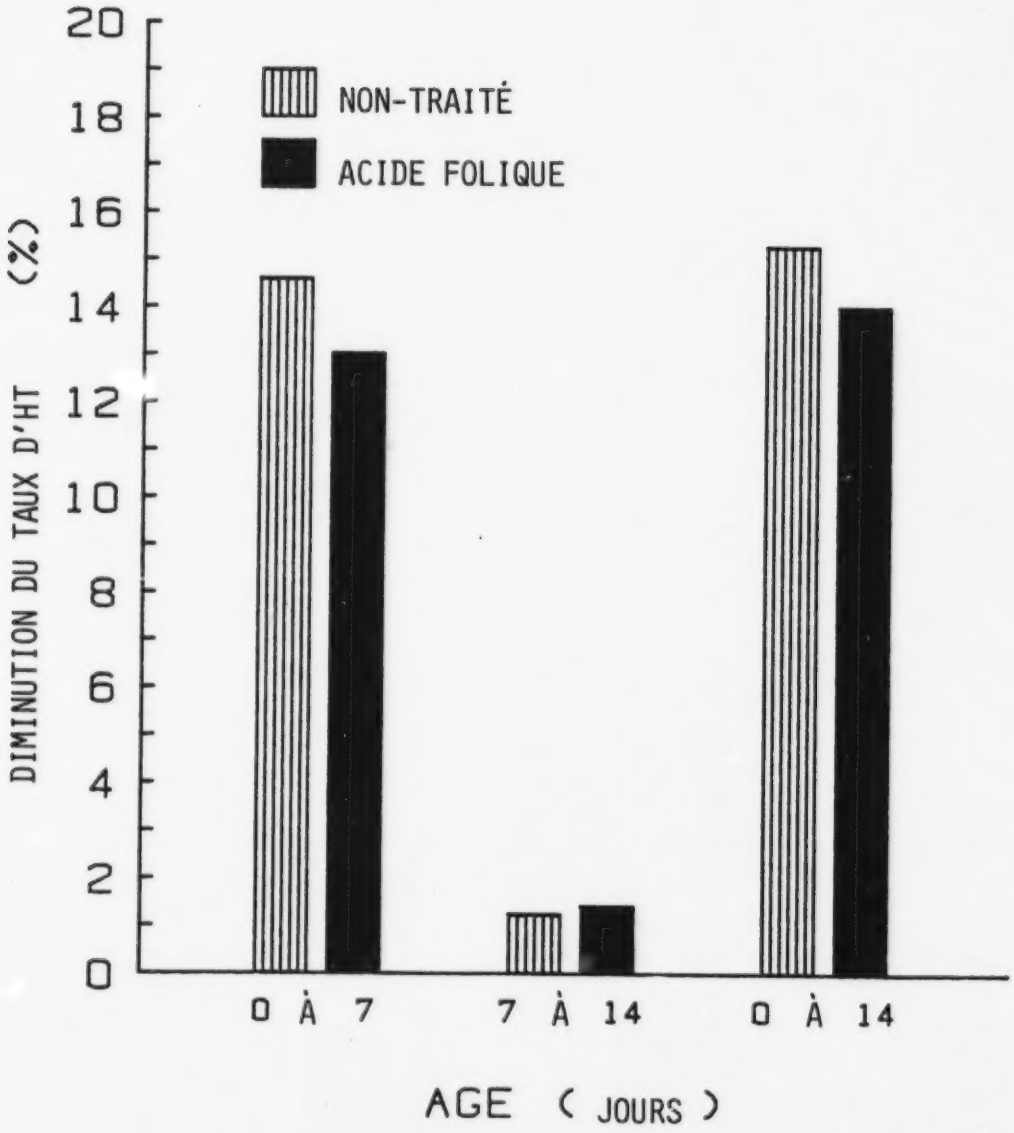


Figure 2. Diminution du taux d'hématocrite des porcelets selon le traitement reçu par leur mère pendant la gestation et selon leur âge. (Coefficient de variation, 0 à 14 jours d'âge: 39,8%)

Influence d'un sevrage précoce sur le comportement de la truie en cage de mise bas

S. Robert, A.M. B. de Passillé et N.R. St-Pierre

Twenty five primiparous Yorkshire sows were observed continuously on camera from 6 h to 21 h (daytime), and from 21 h to 6 h (nightime) on days 17, 27 and 28 (weaning at 13 h) of lactation. The variables studied were the time spent standing, lying on the side, lying on the belly and making rapid head movements. The objective of the study was to determine the effect of early weaning on the behaviour of sows kept in farrowing crates. The results showed that the sows were more restless on the 27th day of lactation as compared to day 17, which was evident from standing more often and resting less frequently, particularly on the side, to prevent the piglets to access the udder. The sows became agitated after removing the piglets on day 28. This agitation decreased gradually throughout the 8 hours of light following their separation from the piglets. However, during the following night, the sows rested more frequently on the side as compared to the previous night, indicating a greater degree of relaxation. It can be concluded that under intensive management, weaning at more than 28 days could be detrimental to the well-being of the sows.

Dans le contexte actuel des débats sur le bien-être animal, il importe de documenter l'impact des conditions d'élevage intensif sur le comportement des différentes productions animales. Certaines études ont démontré que chez la truie, la mise en cage de mise bas empêche la manifestation de comportements observés dans la nature, comme par exemple la construction d'un nid et le comportement maternel. Par contre, nous connaissons moins l'influence du sevrage précoce pratiqué de routine en production porcine (à 4 semaines en moyenne vs 16 semaines en nature) sur le comportement de la truie. Nous avons donc choisi d'étudier le profil comportemental de truies primipares au sevrage et d'établir des comparaisons à différents stades de lactation.

Vingt-cinq truies Yorkshire âgées d'environ un an et logées dans des cages de mise bas conventionnelles ont été observées aux jours 17, 27 et 28 de lactation. Le sevrage était effectué au cours de cette dernière journée (retrait des porcelets sans déplacement de la truie).

Des enregistrements vidéo ont été réalisés au cours de ces trois périodes de 24 heures selon le mode discontinu (une séquence d'enregistrement de 30 secondes / 6 minutes). Le comportement de la truie était noté à la 15^{e} seconde d'enregistrement de chaque séquence selon cinq postures et neuf activités. Nous rapportons ici les résultats relatifs aux comportements suivants: debout, couché sur le ventre, couché sur le côté et mouvements répétés de la tête de gauche à droite (activité associée à un état de nervosité).

Un effet du jour d'observation a été noté pour la fréquence d'apparition des quatre comportements (tableau 1), indiquant que le profil comportemental varie d'un jour à l'autre. L'interaction entre l'effet du jour d'observation et celui de la période d'observation (jour ou nuit) s'est également révélée significative pour tous les comportements, indiquant que la variation entre les jours d'observation n'était pas distribuée uniformément entre le jour et la nuit. Les contrastes effectués entre les jours 17 et 27 indiquent que les truies étaient plus nerveuses quand les porcelets atteignaient 27 jours d'âge que lorsqu'ils étaient âgés de 17 jours. En effet, la posture debout était plus fréquemment observée, le temps total de repos était inférieur de 5 % et les truies se reposaient couchées sur le ventre plutôt que sur le côté. Ce dernier résultat illustre un degré moindre de relaxation musculaire et une fréquence plus faible de sommeil profond. Ce profil comportemental semble être adopté dans le but de réduire l'accès des porcelets à la glande mammaire. Les résultats du tableau 1 indiquent également que les truies primipares sont très agitées le jour du sevrage. Les altérations comportementales observées sont cependant transitoires et s'atténuent au cours de la nuit suivant le retrait des porcelets. Malgré les nombreux indices d'agitation qui ont été notés, le temps total de repos pour cette journée est supérieur de 6 % à celui du jour précédent. Ainsi, d'une part le retrait des porcelets perturbe le comportement de la truie mais, d'autre part, la libère du "harcèlement" de sa portée. Il demeure donc souhaitable de réaliser le sevrage à 28 jours dans nos conditions modernes d'élevage intensif. En effet, l'espace restreint alloué à la truie en cage de mise bas exclut toute possibilité d'isolement ou de défense active de la part de la femelle. Le sevrage à 28 jours se pratique actuellement avec succès dans nos élevages sans problème majeur pour les porcelets. Dans ces conditions, l'allongement de la période de lactation préconisé par les tenants du bien-être animal n'offrirait donc pas les avantages qu'ils suggèrent mais pourrait plutôt créer un état de stress et s'avérer néfaste pour la truie.

Table 1. Fréquence moyenne des comportements observés chez des truies primipares en fonction du jour de lactation et de la période d'observation.

Comportements	Fréquence moyenne (%)								
	24 heures			Jour (6 h - 21 h)			Nuit (21 h - 6 h)		
	17*	27*	28*	17*	27*	28*	17*	27*	28*
Debout	0,15	0,34	0,85[b]	0,42[a]	1,14	2,70[b]	0,01	0,01	0,04
Couché ventre	15,12[a]	21,79	19,15	21,16[a]	29,06	31,33[b]	9,94	15,32	9,40
Couché côté	59,92	48,44	56,85[b]	48,53[a]	40,89	49,49	70,78	70,53	87,15[b]
Mouvements agités de la tête	0,02	0,00	0,44[b]	0,05	0,01	1,16[b]	0,00	0,00	0,06[b]

*Jour de lactation

[a]Contraste entre jour 17 vs jour 27 de lactation significatif à 5 % ou moins

[b]Contraste entre jours 17-27 vs jour 28 significatif à 5 % ou moins

La sélection de planchers à caillebotis par des porcelets nouveau-nés et des porcs sevrés

C. Farmer et G.I. Christison

Newborn and weanling pigs were offered pairwise choices of perforated floors of varied characteristics. Floor preferences were studied by time-lapse photography and by direct observation in a front creep area (for newborn pigs) and in flat decks (for weanlings). Plastic-coated expanded metal was most preferred ($P<0.05$) by both newborn and weanling pigs, followed by perforated metal slats. Woven wire was selected least. Similar results were obtained from the overall ranking of each floor compared to all the other floors as from the pairwise comparisons of floors. Weanling pigs established floor preferences between 2 and 10 h after introduction to the pen. When they were exposed to two floors that were close in the preference ranking, the weanlings seemed to prefer laying on the floor that was closest to the pigs in the neighboring pen. Newborn piglets showed clear preferences by 5 and 48 h after birth. The front creep area was used for lying less than 10 % of the time in the first 12 h. The floor preference of young swine was correlated to friction, void : solid ratio and surface temperature of the floors. Traction was the single factor most highly correlated to floor preference by weanlings.

L'élevage des porcs en claustration a beaucoup évolué pendant la dernière décennie et les enclos surélevés avec des planchers à caillebotis sont de plus en plus utilisés. Cette évolution cause cependant un nouveau problème au producteur de porcs: le choix d'un plancher. Une grande variété de planchers à caillebotis est disponible sur le marché, mais l'information scientifique sur ces divers planchers est plutôt restreinte. Il est difficile également de déterminer les critères qui doivent être considérés dans le choix d'un plancher à caillebotis. Une solution logique vient à l'esprit: "demander l'opinion" du principal intéressé, le porc... L'objectif de cette recherche était donc de déterminer le degré de préférence des porcelets nouveau-nés et des porcs sevrés pour divers planchers à caillebotis (voir notre étude plus exhaustive parue en 1982 dans Can. J. Anim. Sci. 62:1229-1236).

Des planchers de caractéristiques différentes (figure 1) ont été offerts par paires à 24 portées de porcelets hybrides et à 80 porcs sevrés de cinq semaines. Les diverses paires de planchers étaient installées dans une aire de chauffage en face de la truie (pour les porcelets nouveau-nés) ou dans des enclos surélevés de 2,4 x 1,2 m (pour les porcs sevrés). La préférence des porcs pour ces planchers a été déterminée à l'aide de photographies prises à intervalles réguliers (10 minutes) pendant 48 heures, et d'observations directes prises ensuite trois fois par jour pendant 10 jours (pour les porcelets nouveau-nés) ou cinq jours (pour les porcs sevrés). Les planchers utilisés étaient de métal déployé et plastifié ("Tenderfoot"), de plastique moulé ("Filter-Eeze"), à lattes de métal perforées, à lattes de fibre de verre, de métal déployé ("expanded metal"), et de toile métallique ("woven wire"). Les planchers de plastique moulé et de métal déployé n'ont été utilisés que pour les porcs sevrés et les lattes de fibre de verre n'ont été utilisées que pour les porcelets nouveau-nés. Certaines caractéristiques physiques des planchers ont été mesurées afin de pouvoir établir l'importance de ces facteurs dans le choix des planchers par les porcs.

Les porcs sevrés et les porcelets nouveau-nés ont démontré une préférence marquée pour certains planchers. En général le temps passé debout sur les différents planchers ne variait pas autant que le temps passé couché. L'incidence du temps passé couché a donc été utilisée comme indice de la préférence par les porcs. Les porcelets nouveau-nés ont mis entre 5 et 48 heures pour établir une préférence. La surface sous les lampes chauffantes a été utilisée moins de 10 % du temps pendant les premières 12 heures après la naissance du premier porcelet. Les porcelets nouveau-nés avaient tendance à se coucher sur le plancher qui était du côté de la mamelle de la mère, mais l'effet du plancher lui-même était plus important. Les porcs sevrés ont établi leur préférence pour certains planchers entre 2 et 10 heures après leur entrée dans l'enclos. Lorsqu'ils avaient à choisir entre deux planchers qui se sont avérés très près dans le classement final, les porcs sevrés préféraient se coucher sur le plancher qui était à proximité des porcs de l'enclos voisin. Le classement des différents planchers par les porcs est indiqué au tableau 1. Des résultats similaires ont été obtenus en classant globalement chaque plancher comparativement à tous les autres, et en classant les planchers à l'intérieur de chaque paire. La localisation (côté gauche ou droit) du plancher à l'intérieur de l'enclos n'a eu aucun effet sur le choix des planchers par les porcs des

deux âges. À la naissance et au sevrage le plancher de métal déployé et plastifié a été préféré aux lattes de métal perforées et le plancher de toile métallique a été le moins aimé.

Ni la perte de chaleur, ni le coefficient d'abrasion n'étaient reliés à la préférence des planchers par les porcs. Par contre la friction, le rapport vide:solide et la température de surface sous une lampe chauffante étaient tous correlés avec la préférence des planchers par les porcs. Cependant la traction a été identifiée comme le facteur étant le plus fortement lié à la sélection des planchers par les porcs sevrés. Pour les porcelets nouveau-nés les facteurs influençant le confort en général (tels le rapport vide:solide et la température de surface) semblent importants tandis que, pour les porcs sevrés, la facilité avec laquelle ils peuvent marcher sur un plancher donné serait prioritaire.

Ces résultats indiquent que les porcs ont des préférences marquées pour certains planchers à caillebotis. Les planchers de plastique ou plastifiés se sont généralement mieux classés que les planchers de métal. L'utilisation d'un plancher que les porcs ont sélectionné eux-mêmes devrait diminuer le stress imposé à ces animaux durant les jours critiques qui suivent la naissance et le sevrage.

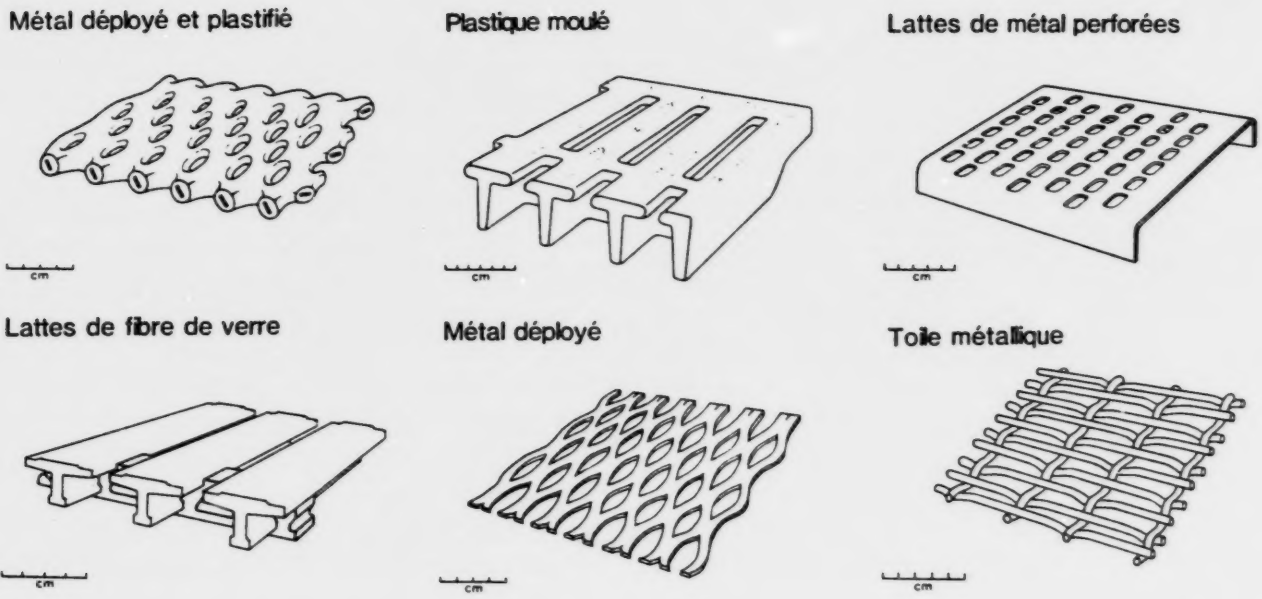


Figure 1. Planchers à caillebotis utilisés dans l'étude. (Tiré de l'article paru dans Can. Agr. Engin. 35:75-80. 1983).

Tableau 1. Classement des divers planchers à caillebotis par les porcs.

	Nouveau-nés		Sevrés	
	0-48 h	3-10 j	0-48 h	3-7 j
Métal déployé et plastifié	1*	1	1	1
Plastique moulé	-	-	2	2
Lattes de métal perforées	2	2	3	3
Lattes de fibre de verre	3	3	-	-
Métal déployé	-	-	4	4
Toile métallique	4	4	5	5

* Le chiffre 1 indique la plus forte préférence et le chiffre 5 indique la plus faible préférence.

Effets des doses d'azote sur la hauteur des plants, l'indice de récolte et le pourcentage d'humidité des céréales

J.L. Dionne

The effect of nitrogen on height, harvest index and moisture content of cereal grains was measured in an experiment performed at the Lennoxville Research Station. Scott oats, Loyola barley and Opal wheat where grown on Sheldon sandy loam and Lennoxville clay. Nitrogen was applied at the rates of 0, 40, 80 and 160 kg/ha. Oats measured 114 cm in height, barley and wheat 92 cm. The height of cereal increased and the harvest index decreased with amount of nitrogen applied to soils up to a rate of 80 kg/ha. The effect of nitrogen on moisture content of grain was inconsistent.

Nous avons déjà démontré (Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1986, bull. 9) comment l'azote augmentait à la fois les rendements et le degré de verse des céréales. Au cours de la même expérience, nous avons noté l'effet de cet élément nutritif sur certaines caractéristiques des céréales comme la hauteur, l'indice de récolte et le pourcentage d'humidité du grain au moment de la moisson. Rappelons que nous avions semé de l'avoine Scott, de l'orge Loyola et du blé Opal dans du loam sableux Sheldon et de l'argile Lennoxville. Nous avions fertilisé ces sols avec de l'azote à des doses de 0, 40, 80 et 160 kg/ha. Nous avons poursuivi l'expérience de 1982 à 1984 inclusivement.

Hauteur des plants

La hauteur des plants de céréales a varié selon les espèces. L'avoine mesurait en moyenne 114 cm de hauteur, tandis que l'orge et le blé avaient la même hauteur soit, en moyenne, 92 cm. La hauteur des plants variait également selon les années: ils mesuraient en moyenne 108 cm en 1982, 88 cm en 1983 et 102 cm en 1984.

En général, l'azote a augmenté la hauteur des plants de céréales, comme on peut le voir aux tableaux 1 et 2. Cette hauteur a augmenté

avec les quantités d'azote appliquées au sol jusqu'à la dose de 80 kg/ha. Cet effet a été plus prononcé sur l'avoine et plus accentué en 1984.

Indice de récolte

Depuis quelques années on calcule un indice de récolte pour les céréales. Cet indice donne une indication de la contribution du grain à la biomasse des céréales. En fait, il s'agit du pourcentage en poids de grains fournis par les plants entiers de céréales. Plus cet indice est élevé, plus la récolte de céréales sera profitable.

Cet indice a varié d'une céréale à l'autre et d'une année à l'autre. Il s'est chiffré, en moyenne, à 48 % pour l'orge, 36 % pour l'avoine et 33 % pour le blé.

On a enregistré un indice de récolte de 43 % en 1983, 40 % en 1982 et 34 % en 1984. L'effet de l'azote sur l'indice de récolte a varié selon les espèces et les années (tableaux 1 et 2). En général, cet indice s'est abaissé avec les applications d'azote jusqu'à la dose de 80 kg/ha. En 1983, cette baisse ne s'est pas manifestée chez l'orge. Il semble bien, comme on l'avait rapporté en 1986, que l'azote favorise plus la production de pailles que la production de grains. On ne devrait pas appliquer l'azote à une dose dépassant 80 kg/ha, si on veut conserver un indice de récolte de céréales assez élevé.

Pourcentage d'humidité

Le grain de blé contenait moins d'humidité à la récolte (16 %) que les grains des deux autres céréales (20 % pour l'orge et 18 % pour l'avoine). Les grains ne contenaient que 14 % d'humidité à la récolte en 1983 comparativement à 17 % en 1982 et 23 % en 1984. Les grains auraient donc demandé beaucoup de séchage en 1984, un peu moins en 1982 et pas du tout en 1983. L'effet de l'azote sur l'humidité des grains de céréales a été plutôt erratique.

Tableau 1. Effets des doses d'azote sur la hauteur des plants, le pourcentage d'humidité du grain et l'indice de récolte (% de grain) de l'avoine, de l'orge et du blé cultivés sur l'argile Lennoxville.

Doses d'azote (N) kg/ha	AVOINE			ORGE			BLÉ		
	Hauteur du plant cm	Indice de récolte %	Humidité du grain %	Hauteur du plant cm	Indice de récolte %	Humidité du grain %	Hauteur du plant cm	Indice de récolte %	Humidité du grain %
				1982					
0	121	40	20	110	54	21	101	39	22
40	123	39	19	109	52	20	101	39	26
80	123	38	18	109	53	21	101	38	26
160	125	39	21	108	50	21	99	38	27
				1983					
0	89	48	16	87	52	17	78	40	13
40	89	47	14	89	53	16	80	38	13
80	92	47	14	88	51	17	81	38	13
160	92	48	14	89	53	14	78	38	13
				1984					
0	116	41	18	80	41	20	93	33	13
40	130	37	16	90	44	22	102	32	12
80	131	35	16	85	39	23	107	30	12
160	124	31	18	81	37	32	108	24	12

Tableau 2. Effets des doses d'azote sur la hauteur des plants, le pourcentage d'humidité du grain et l'indice de récolte (% de grain) de l'avoine, de l'orge et du blé cultivés sur le loam sableux de Sheldon.

Doses d'azote (N) kg/ha	AVOINE			ORGE			BLÉ		
	Hauteur du plant cm	Indice de récolte %	Humidité du grain %	Hauteur du plant cm	Indice de récolte %	Humidité du grain %	Hauteur du plant cm	Indice de récolte %	Humidité du grain %
				1982					
0	117	33	28	100	51	25	94	36	20
40	123	34	28	102	51	22	96	34	23
80	121	33	26	100	48	23	97	29	22
160	120	33	25	95	48	21	97	32	26
				1983					
0	102	43	15	85	49	14	80	38	13
40	109	40	14	81	53	12	81	36	13
80	105	41	14	88	51	13	81	35	13
160	102	40	14	84	53	12	84	36	13
				1984					
0	120	36	27	74	42	19	86	23	12
40	124	32	16	81	43	19	95	22	11
80	131	26	14	90	42	21	102	20	12
160	122	26	13	91	42	23	101	16	13

Évaluation des dommages causés par l'érosion pour deux différentes méthodes de culture de maïs fourrager

A.R. Pesant et J.L. Dionne

Erosion plot study was conducted during 3 consecutive growing seasons on a sandy loam with 9 % slope to evaluate differences in soil and nutrient losses (NO_3^-N, P, K) from conventional (C) and no-tillage (N) silage corn systems. When compared with the C system, the N system reduced runoff by 61 % and soil losses by 92 %. The 3-year total soil losses amounted to 3.8 t/ha for no-tillage and 50.5 t/ha for conventional system. The N system reduced K losses by 73 % and P losses by 93 % with respect to C system. NO_3^-N losses were significantly lower for the conventional system as compared to the no-tillage corn system. Yields of corn were not significantly different between the two systems.

Pendant trois années consécutives, nous avons comparé l'efficacité de la méthode de culture du maïs fourrager sans travail du sol (T) avec la méthode conventionnelle de travail du sol (C) sur les quantités de sol érodé et les éléments fertilisants (N^-NO_3, P, K) entraînés au bas d'une pente de 9 %. Suivant la méthode de travail minimum du sol, on a semé le maïs directement sur une prairie de luzerne-mil après avoir appliqué de l'atrazine à la dose de 4,5 kg/ha. L'expérience s'est poursuivie sur un loam argileux. Les parcelles d'érosion, d'une largeur de 3 m et 15 m de longueur, ont été ensemencées dans le sens de la pente avec la variété de maïs ensilage Funk's G-4082, en rangs espacés de 75 cm pour une densité de population équivalente à 59 000 plants/ha. Tous les ans, les parcelles ont reçu une application normale d'engrais (5-20-20 à la dose de 500 kg/ha) soit 25, 44 et 83 kg d'azote, de phosphore et de potassium respectivement. À la base de chacune des parcelles nous avons recueilli l'eau de ruissellement dans des bacs collecteurs afin de mesurer les quantités de sol et d'eau entraînées après chaque orage. Des échantillons d'eau et de sol nous ont permis de doser les éléments en nitrate, phosphore et potassium ainsi perdus.

Notre étude a démontré que la culture du maïs sans travail du sol peut constituer une méthode valable de lutte contre l'érosion. La présence de chaumes et de racines de plantes fourragères entre les rangs de maïs a favorisé l'infiltration de l'eau dans le sol et a réduit de 61 % l'eau de ruissellement (tableau 1). On a ainsi augmenté de façon appréciable la quantité d'eau emmagasinée dans le sol non travaillé, si précieuse à la plante au cours des périodes de sécheresse. Cette méthode s'est révélée aussi efficace pour diminuer les quantités de sol érodé. Lorsque l'on compare les deux méthodes, la culture sans travail du sol a réduit de 92 % les pertes de sol. Sur trois ans, on a mesuré une quantité totale de sol érodé de 50,5 t/ha avec la méthode conventionnelle et de seulement 3,8 t/ha avec le travail minimum, soit un rapport de 13/1.

Les éléments nutritifs du sol suivent nécessairement les particules de sol qui dévalent la pente quand se produit l'érosion (tableau 2). Le potassium a été l'élément qui a été le plus entraîné par l'eau d'écoulement superficiel et par le sol érodé, avec des quantités annuelles moyennes de 8,4 kg/ha. Les pertes de phosphore et de potassium ont été plus grandes avec la méthode conventionnelle. Ainsi, le travail minimum du sol a eu comme avantage de réduire de 93 % les pertes de phosphore et de 73 % les pertes de potassium. Les pertes en nitrate ont été sensiblement les mêmes pour les deux méthodes puisque l'azote s'est bien infiltré dans le sol. Notre expérience ne nous a pas permis de déceler une baisse de rendement apparente en matière sèche entre le travail minimum (10,1 t/ha) et la méthode conventionnelle (10,7 t/ha).

Toute mesure capable de freiner le ruissellement en favorisant l'infiltration de l'eau dans le sol réduira l'érosion dans les zones les plus atteintes. Dans de telles conditions, le système de culture du maïs sans travail du sol a réduit considérablement la perte de sol et le délavage des éléments fertilisants dans les champs de maïs.

Tableau 1. Ruissellement (mm) et sol érodé pour les deux systèmes de culture du maïs; sans travail du sol (T) et conventionnel (C).

Année	Pluie totale (mm)	Ruissellement (mm)		Sol érodé (t/ha)	
		T	C	T	C
1	347	25	73	17,2	0,9
2	283	4	25	17,4	0,4
3	433	24	48	15,9	2,5
Total des 3 années	1063	53	146	50,5	3,8

Tableau 2. Total annuel des éléments fertilisants érodés (eau + sol) pour le système sans travail du sol (T) et le système conventionnel (C) de culture du maïs (kg/ha).

Années	Systèmes de culture					
	Sans travail du sol (T)			Conventionnel (C)		
	N^-NO_3	P	K	N^-NO_3	P	K
1	0,6	0,2	4,0	1,0	2,1	8,3
2	0,8	0,05	0,6	0,4	2,6	8,6
3	0,4	0,3	2,1	0,09	4,3	8,3
Moyenne	0,6	0,2	2,3	0,5	2,9	8,4

La production des pommes de terre et les effets résiduels des réserves du sol en phosphore et en potassium

G.M. Barnett et J.E. Comeau

Potatoes (cv Kennebec) grown on a soil very rich in phosphorus and potassium still produced yield increases of 4 to 15 % to added P but none to K fertilizers. However, nitrogen was by far the most important element, producing increases of 9 to 43 %. It was shown that potatoes could be grown with nitrogen only for 5 consecutive years on the same area with no P or K fertilizers with only the yield loss due to the P response. Since P and K generally had no or negative effects on the specific gravity, no increased quality loss resulted with nitrogen alone.

La culture de la pomme de terre requiert un apport important d'azote, de phosphore et de potassium. Les applications annuelles sont de l'ordre de 150 kg/ha de N, et 150 à 200 kg/ha de P_2O_5 et K_2O. Parce que les cultures en général n'enlèvent qu'une faible partie du phosphore (1 à 20 %), le sol s'enrichit en phosphore et souvent en potassium suite, par exemple, à des applications annuelles importantes de 8-16-16 à des doses de 1 000 à 2 000 kg/ha. Souvent les sols cultivés en pommes de terre durant plusieurs années peuvent contenir du phosphore à des doses de 1 000 à 1 500 kg/ha et du potassium à des doses de 500 à 1 000 kg/ha. Étant donné que le sol a emmagasiné beaucoup de ces éléments nutritifs, on doit se demander si la pomme de terre peut profiter de ces réserves. Il est évident que la réponse à cette question peut avoir un impact important compte tenu du prix du phosphore et des quantités résiduelles du phosphore dans le sol.

Les pommes de terre (cv Kennebec) ont été cultivées sur un sol à pommes de terre (le loam graveleux Saint-André) à Cacouna pendant cinq années consécutives sur les mêmes parcelles. Les engrais ont été appliqués en bandes, l'azote à des doses 0, 80, 160 et 240 kg/ha, le phosphore à des doses de 0 et 70 kg/ha et le potassium à des doses de 0 et 130 kg/ha. Le rendement total et l'analyse de sol sont présentés dans les figures 1 et 2. En général, il n'y a pas eu d'interaction entre les éléments, ce qui nous a permis de présenter les moyennes obtenues par chaque élément.

Les apports de phosphore ont produit des augmentations de rendement significatives ($P \leqslant 0,05$) de 4 à 15 % (figure 1). Cependant ces augmentations ne se sont pas amplifiés avec le temps mais ont varié d'une année à l'autre. La monoculture a pourtant fait baisser progressivement le phosphore du sol, la différence entre le sol fertilisé et non fertilisé s'accentuant avec le temps. L'apport de potassium n'a jamais produit d'augmentation importante de rendement (figure 1) même si les différences entre la teneur en potassium du sol fertilisé et non fertilisé étaient significatives (figure 2). L'azote a produit des augmentations de rendement de l'ordre de 9 à 43 % (figure 1).

En conclusion, même si les niveaux de phosphore étaient élevés dans le loam graveleux Saint-André, on a obtenu, même la première année, des augmentations de rendement significatives grâce à une fertilisation phosphatée. Ces augmentations ne sont cependant pas amplifiées avec le temps. Par contre, l'azote a toujours produit des augmentations de rendement beaucoup plus élevées que le phosphore. Aussi, par souci d'économie, le producteur de pommes de terre pourrait appliquer de l'azote seulement dans les sols riches en phosphore et en potassium. L'azote a généralement diminué le poids spécifique de la pomme de terre. Le phosphore et le potassium ont parfois diminué le poids spécifique de la pomme de terre mais ils ne l'ont jamais augmenté. Bref, au moins sur ce type de sol riche en phosphore et en potassium, on peut obtenir un bon rendement de pommes de terre en n'appliquant que de l'azote à la dose de 100 kg/ha pendant plusieurs années.

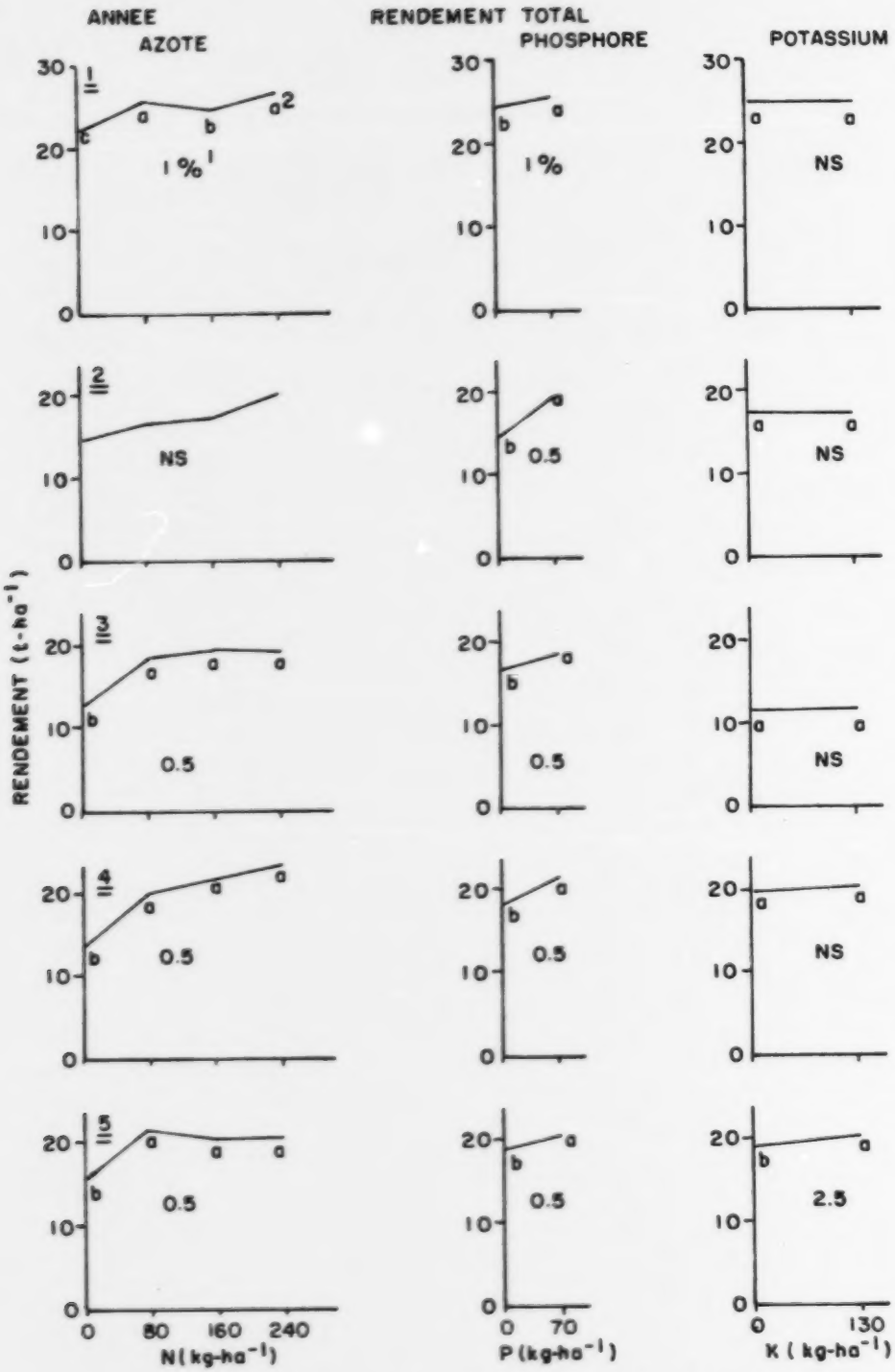


Figure 1. Effet des apports de N, P, et K sur le rendement total des pommes de terre cv. Kennebec sur le loam graveleux St. André à Cacouna pendant 5 années consécutives.
(1 = significatif à ce niveau (%); 2 = Duncans Multiple Range P = 0.05)

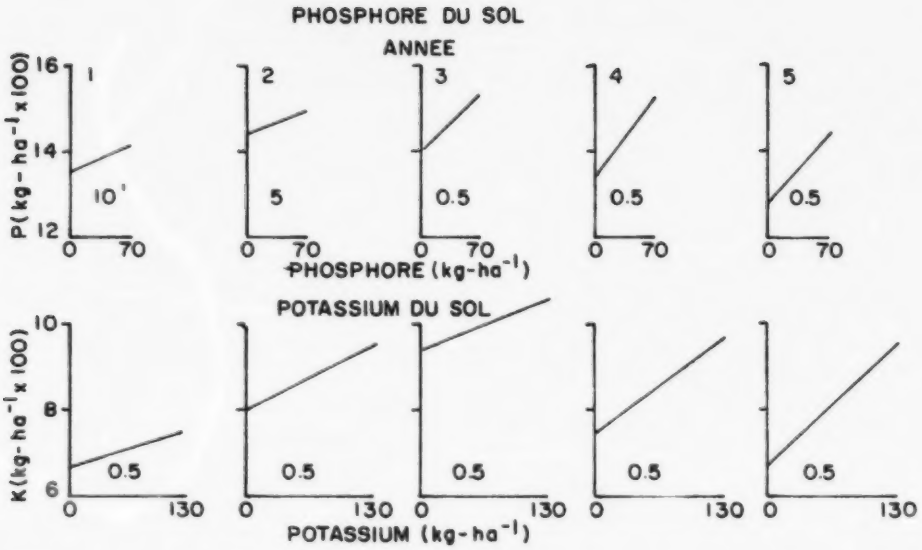


Figure 2. Effet des apports du phosphore et de potassium sur les niveaux du sol cultivé en pommes de terre pendant 5 ans à Cacouna. (1 = significatif à ce niveau (%))

Réaction du pois sec à différents niveaux de population

C. Fernet

Pea seeding trials were conducted over a 3-year period with the objective of finding the rate producing the highest yield. Two cultivars were studied at 50, 63, 75 and 100 seeds/m² in 6 row (18 cm spacing) plots replicated 4 times and arranged in a randomized complete block design. Yields were significantly affected by seeding rate, decreasing at 50 seeds/m² but increasing by 10 % between 63 and 75 seeds/m². Similar responses occurred for both cultivars with the 75 seeds/m² being the best rate.

Des études se sont poursuivies pendant trois années à la Station de recherches de Lennoxville dans le but de déterminer la dose de semis du pois sec la plus apte à fournir une productivité maximale à l'hectare.

Deux des cultivars de pois recommandés pour leur culture au Québec, soit Lenca et Century, ont été utilisés dans le cadre de ces travaux aux doses de semis suivantes: 50, 63, 75 et 100 grains/m² de surface. Cette quantité de semence par mètre carré se traduit approximativement par 100, 125, 150 et 200 kg/ha.

La méthode des blocs casualisés comprenant quatre répétitions a été utilisée. Les parcelles étaient composées de six rangées de pois espacées de 18 cm entre les parcelles et les rangées. La fumure et les désherbants ont été appliqués en suivant les recommandation du Conseil des productions végétales du Québec.

Les données consignées au tableau 1 nous indiquent que la productivité globale en grains est significativement inférieure lorsque la dose de semis est minimale, soit de 50 grains/m². La réponse est la même pour les deux cultivars quoique légèrement plus accentuée pour le pois Century.

Les rendements augmentent d'environ 10 % lorsque la dose de semis passe de 63 à 75 grains/m², soit de 3 504 à 3 873 kg/ha pour les pois Lenca et 3 383 à 3 659 kg/ha pour le pois Century.

Cette hausse de rendement se chiffre à peine à 2 % quand la dose maximale de 100 grains/m² est utilisée, c'est-à-dire des rendements de 3 873 à 3 991 kg/ha pour le pois Lenca et des rendements de 3 659 à 3 736 kg/ha pour le pois Century.

Le poids en gramme de 1 000 grains, le poids spécifique à l'hectolitre ainsi que la taille des vignes demeurent relativement stables pour les trois premiers niveaux de densité des plants, 50, 63 et 75 grains/m² puis fléchissent légèrement lorsque ce niveau devient maximum, c'est-à-dire 100 grains/m². Par contre le pourcentage de protéines et le nombre de jours nécessaires pour atteindre la pleine maturité demeurent constants peu importe le traitement appliqué.

Les résultats de cette étude nous indiquent que les deux cultivars utilisés réagissent de façon très similaire et que la dose de semis de 75 grains/m² semble la plus adéquate.

Tableau 1. Réaction du pois sec à différents niveaux de population, Lennoxville 1983-84-85.

Cultivars	Dose de semis grains/m²	kg/ha	Rendement grains kg/ha	Poids 1000 grains (g)	Poids kg/hL	Taille cm	Précocité j	Protéines %
Lenca	50	100	3256bc*	209	78,1	134	102	25,4
"	63	125	3504ac	207	77,9	133	"	25,3
"	75	150	3873ab	210	77,9	134	"	25,3
"	100	200	3991a	201	77,6	129	103	25,3
Century	50	115	2941c	234	78,4	132	102	25,1
"	63	140	3383ac	233	78,5	130	"	24,9
"	75	170	3659ab	233	78,4	133	"	25,0
"	100	225	3736ab	228	78,0	126	"	25,0

* Les rendements suivis de la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil P = 0,05.

PUBLICATIONS RÉCENTES

Publications scientifiques:

Angers, D.A.; Simard, R.R. 1986. Relations entre la teneur en matière organique et la masse volumique apparente du sol. Can. J. Soil Sci. 66:743-746.

Bernier, J.F.; Calvert, C.C.; Famula, T.R.; Baldwin, R.L. 1986. Maintenance energy requirement and net energetic efficiency in mice with a major gene for rapid postweaning gain. J. Nutr. 116:419-428.

Calvert, C.C.; Famula, T.R.; Bernier, J.F.; Khalaf, N.; Bradford, G.E. 1986. Efficiency of growth in mice with a major gene for rapid postweaning gain. J. Anim. Sci. 62:77-85.

Carignan, M.; Dubois, J.M.M.; Pesant, A.; Bonn, F. 1986. État de croissance des cultures fourragères caractérisé par simulation aéroportée Thematic Mapper de Landsat-5. Can. J. Plant Sci. 66:773-884.

Cinq-Mars, D.; Bélanger, G.; Lachance, B.; Brisson, G.J. 1986. Fermented whey protein concentrate fed to weaned piglets. Can. J. Anim. Sci. 66:1117-1123.

Cinq-Mars, D.; Bélanger, G.; Lachance, B.; Brisson, G.-J. 1986. Performance of early weaned piglets fed diets containing various amounts of whey protein concentrate. J. Anim. Sci. 63:145-150.

Dionne, J.L.; Pesant, A.R. 1986. Effets des régimes hydriques et des pH du sol sur la réponse au molybdène de la luzerne. Can. J. Soil Sci. 66:421-435.

Fahmy, M.H.; Dufour, J.J. 1986. The breeding season and ovulation rate of DLS ewes as determined by laparoscopy. Can. J. Anim. Sci. 66:297-301.

Flipot, P.M.; Dionne, J.L.; Lalande, G.; Girard, J.M. 1986. Effet de différents traitements alimentaires sur la croissance et l'efficacité alimentaire des taurillons de race Holstein. Can. J. Anim. Sci. 66:699-710.

Girard, C.L.; Seoane, J.R.; Matte, J.J. 1986. Topographic studies of the effects of microinjections of muscimol on the hypothalamic control of feed intake in sheep. Can. J. Physiol. Pharmacol. 64:406-410.

Guilbault, L.A.; Dufour, J.J.; Thatcher, W.W.; Drost, M.; Haibel, G.K. 1986. Ovarian follicular development during early pregnancy in cattle. J. Reprod. Fert. 78:127-135.

Harrison, J.H.; Hancock, D.D.; St-Pierre, N.; Conrad, H.R.; Harvey, W.R. 1986. Effect of postpartum selenium treatment on uterine involution in the dairy cow. J. Dairy Sci. 69:1421-1425.

Laforest, J.P.; Seoane, J.R.; Dupuis, G.; Phillip, L.; Flipot, P.M. 1986. Estimation of the nutritive value of silages. Can. J. Anim. Sci. 66:117-127.

Lin, C.Y.; McAllister, A.J.; Batra, T.R.; Lee, A.J.; Roy, G.L.; Vesely, J.A.; Wauthy, J.M.; Winter, K.A. 1986. Production and reproduction of early and late bred dairy heifers. J. Dairy Sci. 69:760-768.

Matte, J.J.; Girard, C.L.; Brisson, G.J. 1986. Importance of folic acid administered during gestation on hematological status of piglets. Can. J. Anim. Sci. 66:523-527.

Pelletier, G.; B. de Passillé, A.M.; Bernier Cardou, M.; Morisset, J. 1986. Influence of pregnancy, lactation, litter size and diet energy density on the pancreas of sows. J. Nutr. 116:1480-1488.

Petitclerc, D.; Pelletier, G.; Lapierre, H.; Gaudreau, P.; Couture, Y.; Morisset, J.; Brazeau, P. 1986. Use of human growth hormone-releasing factor and (1-29)-NH_2 analogue on growth hormone release and milk production in dairy cattle. Pages 343-358 dans Joyeaux, A.; Leygue, G.; Morre, M.; Roncucci, R.; Schmelck, P.H., eds. Therapeutic agents produced by genetic engineering: Quo Vadis? The example of growth hormone and its releasing factor. France, Sanofi Recherche. 567 pp.

Rioux, R.; Barnett, G.M.; Comeau, J.E. 1986. Effet des modes, taux et dates de semis des céréales sur le rendement et ses composantes sur quatre types de sol. Can. J. Plant Sci. 66:211-219.

Robert, S. 1986. Ontogeny of mirror behavior in two species of great apes. Am. J. Primatology 10:109-117.

Robert, S.; Dallaire, A. 1986. An exploratory study of behavioural differences between young pigs susceptible and non-susceptible to stress syndrome. Appl. Anim. Behav. Sci. 16:335-343.

Robert, S.; Dallaire, A. 1986. Polygraphic analysis of the sleepwake states and the REM sleep periodicity in domesticated pigs (Sus scrofa). Physiol. Behav. 37:289-293.

St-Pierre, N.R.; Harvey, W.R. 1986. Incorporation of uncertainty in composition of feeds into least-cost ration models. 1. Single-chance constrained programming. J. Dairy Sci. 69:3051-3062.

St-Pierre, N.R.; Harvey, W.R. 1986. Incorporation of uncertainty in composition of feeds into least-cost ration models. 2. Joint-chance constrained programming. J. Dairy Sci. 69:3063-3073.

St-Pierre, N.R.; Harvey, W.R. 1986. Uncertainty in composition of ingredients and optimal rate of success for a maximum profit total mixed ration. J. Dairy Sci. 69:3074-3086.

Tremblay, G.F.; Matte, J.J.; Lemieux, L.; Brisson, G.J. 1986. Serum folates in gestating swine after folic acid addition to diet. J. Anim. Sci. 63:1173-1178.

Vesely, J.A.; McAllister, A.J.; Lee, A.J.; Batra, T.R.; Lin, C.Y.; Roy, G.L.; Wauthy, J.M.; Winter, K.A. 1986. Reproductive performance of crossbred and purebred dairy cows. J. Dairy Sci. 69:518-526.

Zinn, S.A.; Purchas, R.W.; Chapin, L.T. Petitclerc, D.; Merkel, R.A.; Bergen, W.C.; Tucker, H.A. 1986. Effects of photoperiod on growth, carcass composition, prolactin, growth hormone and cortisol in prepubertal and postpubertal Holstein heifers. J. Anim. Sci. 63:1804-1815.

Divers:

Barnett, G.M. 1986. La diète des porcs et la teneur en fer du lisier. Pages 38-42 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1986. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. no 9. 63 pp.

B. de Passillé, A.M. 1986. Le comité santé et bien-être des animaux de la Station de recherches de Lennoxville. Pages 33-34 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1986. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. no 9. 63 pp.

B. de Passillé, A.M.; Pelletier, G.; Bernier Cardou, M. 1986. Behavior, lg levels, survival and growth of neonatal piglets. Can. J. Anim. Sci. 66:320-321. (Résumé).

B. de Passillé, A.M.; Pelletier, G.; Morisset, J. 1986. Relations entre le comportement alimentaire en période pré-sevrage, le développement du pancréas et les activités d'amylase et de chymotrypsine chez les porcelets âgés de 21 jours. Feuillet 100 dans Journées de recherche en zootechnie, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe, 29 et 30 avril 1986. Conseil des productions animales du Québec et Conseil des recherches et services agricoles du Québec. 116 feuillets. (Résumé).

Bergeron, R.; Roy, G.L.; Latrille, L. 1986. Effet du poids des bouvillons à l'arrivée en parquet d'engraissement sur le gain de poids subséquent et l'incidence de la morbidité. Feuillet 29 dans Journées de recherche en zootechnie, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales du Québec et Conseil des recherches et services agricoles du Québec. 116 feuillets. (Résumé).

Brazeau, P.; Lapierre, H.; Petitclerc, D.; Pelletier, G.; Dubreuil, P.; Gaudreau, P.; Couture, Y.; Morisset, J. 1986. Synergism between human growth hormone-releasing factor (hGRF(1-29)NH_2) and thyrotropin releasing factor (TRF) on growth hormone (GF) release in lactating dairy cows. Page 127 dans Endocrine Society, 68th Annual Meeting, June 25-27, 1986, Anaheim, California. (Résumé).

Boisclair, M.; Flipot, P. 1986. Les acides aminés dans les rations pour porcs en croissance. Pages 43-63 dans Colloque sur la production porcine, Centre culturel de Drummondville, 27 mai 1986. Ministère de l'Agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec, Conseil des productions animales du Québec. 135 pp.

Dallaire, A.; Robert, S.; Dancosse, J. 1986. Effets de la domestication sur le rythme activité - repos chez le porc. Bull. Acad. Vét. Fr. 59:105-112.

Di Franco, E.; Marois, P.; Flipot, P. 1986. Essai de vaccination contre la pneumonie enzootique chez le porc. Feuillet 58 dans Journées de recherche en zootechnie, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe, 29 et 30 avril 1986. Conseil des productions animales du Québec et Conseil des recherches et services agricoles du Québec. 116 feuillets. (Résumé).

Dubreuil, P.; Pelletier, G.; Couture, Y.; Petitclerc, D.; Lapierre, H.; Gaudreau, P.; Brazeau, P.; Morisset, J. 1986. Effect of age on growth hormone induced release by human growth hormone-releasing factor (hGRF(1-29)NH_2) in growing pigs. Page 184 dans Proceedings of the International Union of Physiological Sciences XXXth Congress, Vancouver, B.C., 13-18 July, 1986, vol. XVI. 714 pp. (Résumé).

Dubreuil, P.; Pelletier, G.; Lapierre, H,; Couture, Y.; Petitclerc, D.; Gaudreau, P.; Morisset, J.; Brazeau, P. 1986. Influence de l'âge et du sexe sur la libération endogène de l'hormone de croissance et sa stimulation par la somatocrinine exogène chez le porc. Feuillet 55 dans Journées de recherche en zootechnie, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe, 29 et 30 avril 1986. Conseil des productions animales du Québec et Conseil des recherches et services agricoles du Québec. 116 feuillets. (Résumé).

Dionne, J.L. 1986. Effet des doses d'azote et de potassium sur les rendements et le degré de verse des céréales. Pages 43-49 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1986. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. no 9. 63 pp.

Dionne, J.-L. 1986. La petite histoire de la recherche d'Agriculture Canada au Québec. Le Bulletin des agriculteurs (octobre): 68.

Fahmy, M.H. 1986. Coopworth: the latest weapon in Agriculture Canada arsenal. Sheep Canada Magazine 11(4):10-11.

Fahmy, M.H. 1986. Increasing prolificacy and lamb production in sheep. Sheep Canada Magazine 11(3):3.

Fahmy, M.H. 1986. Les performances des moutons Romanov au Canada. Feuillet 19 dans Journées de recherche en zootechnie, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe, 29 et 30 avril 1986. Conseil des productions animales du Québec et Conseil des recherches et services agricoles du Québec. 116 feuillets. (Résumé).

Fahmy, M.H. 1986. Romanov! Who needs them? Sheep Canada Magazine 11(4):12-13.

Fahmy, M.H. 1986. The Romanov: a new breed in North American scene. The Shepherd 31(10):8-9, 11.

Fahmy, M.H.; Dufour, J.J. 1986. La saison d'activité sexuelle des brebis DLS déterminée par laparoscopie. Pages 25-27 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1986. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. no 9. 63 pp.

Farmer, C. 1986. The relationship of estrone and prolactin in plasma at birth with birth weight and survival and growth to five weeks of age in piglets. Ph.D. Thesis, The Pennsylvania State University, University Park.

Farmer, C.; Houtz, S.K.; Hagen, D.R. 1986. Estrone concentration in sow's milk during and after parturition. J. Anim. Sci. 63 (Suppl. 1): 363. (Résumé).

Farmer, C.; Kensinger, R.S.; Hagen, D.R. 1986. Prolactin (Prl) concentration in plasma of piglets at birth and its relationship to sex of the neonate and birthweight. J. Anim. Sci. 63 (Suppl. 1): 238. (Résumé).

Fernet, C. 1986. Évaluation génétique des plantes. Pages 53-54 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1986. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. no 9. 63 pp.

Fernet, C.; Côté, J. 1986. Les unités thermiques sont déterminantes pour le maïs-grain. Le Bulletin des agriculteurs (janvier): 16, 18-19.

Flipot, P.M.; Girard, V.; Amiot, J.; Gariépy, C. 1986. Effet du mode de conservation et de la texture de l'orge et de la castration sur les performances des bovins Hereford. Pages 19-21 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1986. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. no 9. 63 pp.

Forrest, R.J.; Roy, G.L. 1986. Production de viande de boucherie à partir du cheptel laitier. Agriculture Canada, Direction générale des communications, publication 1456F. 28 pp. (Également disponible en anglais sous le titre Beef production from the dairy herd. Agriculture Canada, Communications Branch, publication 1456E. 25 pp.).

Fortier, M.A.; Guilbault, L.A.; Grasso, F.; Breton, N. 1986. Influence des conditions de culture sur la synthèse in vitro des prostaglandines de type E_2 et F_2 par les cellules endométriales de bovin. Feuillet 92 dans Journées de recherche en zootechnie, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe, 29 et 30 avril 1986. Conseil des productions animales du Québec et Conseil des recherches et services agricoles du Québec. 116 feuillets. (Résumé).

Gagnon, P.; Chomereau-Lamothe, C.; Lachance, B.; Boyaud, D.; Charuest, J.P. 1986. Engraissement de porcs selon un système d'alimentation liquide dans un nouveau concept de bâtiment, de ventilation et de chauffage. [Agriculture Canada, Direction générale de la recherche]. 404 pp.

Girard, C.L.; Seoane, J.R.; Matte, J.J. 1986. Rôle de l'acide gamma-aminobutyrique (GABA) dans le contrôle hypothalamique de la prise alimentaire des moutons. Pages 28-32 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1986. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. no 9. 63 pp.

Girard, C.L.; Seoane, J.R.; Matte, J.J. 1986. Rôle de l'acide gamma-aminobutyrique dans le contrôle de la prise alimentaire des moutons. Feuillet 56 dans Journées de recherche en zootechnie, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe, 29 et 30 avril 1986. Conseil des productions animales du Québec et Conseil de recherches et services agricoles du Québec. 116 feuillets. (Résumé).

Gosselin, B. en collaboration avec Asselin, R.; Bernard, C.; Côté, D.; De Kimpe, C.; Laverdière, M.R.; Mackenzie, A.F.; Mehuys, G.; Parent, L.E.; Pesant, A. 1986. La dégradation des sols agricoles au Québec: causes, effets, prévention et correction. Ministère de l'Agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec, Conseil des productions végétales du Québec, bull. techn. 13, Agdex 570. 147 pp.

Guertin, G.; Lachance, B.; Petitclerc, D.; Pelletier, G.; St-Laurent, G.J. 1986. Comparaison de la valeur nutritive de l'orge et du maïs pour le veau de grain. Feuillet 22 dans Journées de recherche en zootechnie, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe, 29 et 30 avril 1986. Conseil des productions animales du Québec et Conseil des recherches et services agricoles du Québec. 116 feuillets. (Résumé).

Guilbault, L.A. 1986. Influence du génotype du foetus sur les caractères de reproduction de la génisse de race Holstein après le vêlage. Pages 13-15 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1986. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. no 9. 63 pp.

Guilbault, L.A.; Villeneuve, P.; Dufour, J.J. 1986. Influence of an infusion of prostaglandin $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$) on uterine and ovarian morphological responses in early postpartum cows. J. Anim. Sci. 63 (Suppl. 1):333. (Résumé).

Lalande, G.; Dionne, J.-L. 1986. Station de recherches Lennoxville Research Station 1914-1984. Historique de la Station - History of the Station. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, série historique no 29. 75 pp.

Lapierre, H.; Arseneault, Y.; Dubreuil, P.; Petitclerc, D.; Pelletier, G.; Léonard, M.; Block, E. 1986. Le point sur l'hormone de croissance. Pages 7-30 dans Symposium sur les bovins laitiers, Centre municipal des congrès de Québec, 23 octobre 1986. Ministère de l'Agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec, Conseil des productions animales du Québec. 169 pp.

Lapierre, H.; Pelletier, G.; Petitclerc, D.; Dubreuil, P.; Gaudreau, P.; Couture, Y.; Brazeau, P.; Morisset, J. 1986. The effect of repeated injections of human growth hormone-releasing factor hGRF(1-29)NH_2 on growth hormone (GH) release in lactating dairy cows. Page 184 dans Proceedings of the International Union of Physiological Sciences, XXXth Congress, vol. XVI. 714 pp. (Résumé).

Lapierre, H.; Pelletier, G.; Petitclerc, D.; Dubreuil, P.; Gaudreau, P.; Couture, Y.; Morisset, J.; Brazeau, P. 1986. Effect of long-term injection of a growth hormone-releasing factor (hGRF(1-29)NH_2) on growth hormone (GH) release and milk production in dairy cows. J. Anim. Sci. 63 (Suppl. 1):377. (Résumé).

Lapierre, H.; Pelletier, G.; Petitclerc, D.; Gaudreau, P.; Morisset, J.; Couture, Y.; Brazeau, P. 1986. Influence de la dose, de la route et de la fréquence d'injection de la somatocrinine sur la sécrétion d'hormone de croissance chez la vache laitière. Feuillet 53 dans Journées de recherche en zootechnie, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe, 29 et 30 avril 1986. Conseil des productions animales du Québec et Conseil des recherches et services agricoles du Québec. 117 feuillets. (Résumé).

Lee, A.J.; Lin, C.Y.; Winter, K.A.; McAllister, A.J.; Batra, T.R.; Roy, G.L.; Vesely, J.A.; Wauthy, J.M. 1986. Heifer growth and feed efficiency. J. Dairy Sci. 69 (Suppl. 1):126. (Résumé).

Lee, A.J.; Winter, K.A.; McAllister, A.J.; Batra, T.R.; Lin, C.Y.; Roy, G.L.; Wauthy, J.M. 1986. Feed efficiency of dairy heifers in relation to sex and growth. Can. J. Anim. Sci. 66:323. (Résumé).

Lussier, J.C.; Carruthers, T.D. 1986. Effects of FSH and follicular fluid pretreatment on superovulation response in heifers. Page 14 dans Canada West Society for Reproductive Biology, 8th Annual Winter Workshop, University of Manitoba, Winnipeg. (Résumé).

Marchand, D.; Roy, G.L.; Minvielle, F. 1986. Sources de variation selon la méthode de classification linéaire des caractères de conformation chez le bovin laitier. Feuillet 14 dans Journées de recherche en zootechnie, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe, 29 et 30 avril 1986. Conseil des productions animales du Québec et Conseil des recherches et services agricoles du Québec. 116 feuillets. (Résumé).

Matte, J.J.; Girard, C.L.; Brisson, G.J. 1986. Importance de l'acide folique administrée pendant la gestation sur le statut hématologique du porcelet. Feuillet 102 dans Journées de recherche en zootechnie, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe, 29 et 30 avril 1986. Conseil des productions animales du Québec et Conseil des recherches et services agricoles du Québec. 116 feuillets. (Résumé).

Matte, J,J.; Girard, C.L.; Brisson, G.J. 1986. Importance de l'acide folique chez la truie gestante. Pages 35-37 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1986. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. no 9. 63 pp.

Matton, P.; Dufour, J.; Roy, G. 1986. Prostaglandines $F_{2\alpha}$ et progestérone de la période postpartum chez la vache en relation avec le premier estrus et la conception. Feuillet 107 dans Journées de recherche en zootechnie, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe, 29 et 30 avril 1986. Conseil des productions animales du Québec et Conseil des recherches et services agricoles du Québec. 116 feuillets. (Résumé).

Matton, P.; Guilbault, L.A.; Chailler, P.; Prud'homme, M. 1986. Biological activity of LH in prepuberal heifers: effect of progesterone priming. J. Anim. Sci. 63 (Suppl. 1):331. (Résumé).

Pelletier, G.; B. de Passillé, A.M.; Morisset, J. 1986. Influence of pregnancy, lactation, litter size and diet energy density on the pancreas of sows. Can. J. Anim. Sci. 66:332. (Résumé).

Pelletier, G.; Dubreuil, P.; Couture, Y.; Petitclerc, D.; Lapierre, H.; Gaudreau, P.; Brazeau, P.; Morisset, J. 1986. Effects of exogenous administration of growth hormone-releasing factor (GRF) or thyrotropine releasing factor (TRF) on growth hormone (GH), T_3 and T_4 release in gilts. J. Anim. Sci. 63 (Suppl. 1):221. (Résumé).

Pelletier, G.; Dubreuil, P.; Petitclerc, D.; Lapierre, H.; Couture, Y.; Gaudreau, P.; Morisset, J.; Brazeau, P. 1986. Influence de la somatocrinine et de la thyréolibérine sur les niveaux d'hormone de croissance chez la truie. Page 17 dans Résumés, 12^{e} Réunion du Groupe développement INRA, Montpellier, 28-30 mai 1986. 18 pp. (Résumé).

Pelletier, G.; Petitclerc, D.; Lapierre, H.; Morisset, J.; Gaudreau, P.; Couture, Y.; Brazeau, P. 1986. Influence de la somatocrinine sur la consommation d'aliments et la production et la composition du lait des vaches laitières. Feuillet 52 dans Journées de recherche en zootechnie, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe, 29 et 30 avril 1986. Conseil des productions animales du Québec et Conseil des recherches et services agricoles du Québec. 116 feuillets. (Résumé).

Pelletier, G.; Tyrrell, J.F.; Chevalier, R.; Hilaire-Marcel, C.; Gagnon, M. 1986. Utilisation du carbone 13 pour le traçage métabolique chez la vache laitière. Pages 8-12 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1986. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. no 9. 63 pp.

Pesant, A. 1986. Le travail minimum du sol réduit l'érosion. Le Bulletin des agriculteurs (juillet):16-17.

Pesant, A. 1986. On s'inquiète de la survie de nos luzernières. Le Bulletin des agriculteurs (avril):11.

Pesant, A.R.; Cheng, B.T. 1986. Effets de la texture du sol et de la température sur le rendement et l'assimilabilité du manganèse et du cuivre pour l'avoine. Pages 50-52 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1986. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. no 9. 63 pp.

Pesant, A.R.; Dionne, J.-L.; Laverdière, M.R. 1986. Effect of fall manure application and plowing on surface runoff during the growing season of corn. Page 1595 dans Transactions of the XIII Congress of International Society of Soil Science, Hamburg, 13-20 August 1986, vol. IV. 1673 pp. (Résumé).

Petit, H.V.; Ivan, M.; Brisson, G.J. 1986. Effect of milk clotting on duodenal digesta flow and blood parameters in the preruminant calf. J. Anim. Sci. 63 (Suppl.1): 437. (Résumé).

Petitclerc, D. 1986. Facteurs influençant le développement de la glande mammaire et la production laitière des génisses primipares. Pages 1-7 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1986. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. no 9. 63 pp.

Petitclerc, D. 1986. Influence de la photopériode en production laitière. Dans Second Annual Colborn-Dawes Industry Seminar, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe, 13 mars 1986.

Petitclerc, D.; Pelletier, G. 1985. Répercussions possibles de l'hormone de croissance bovine sur la production laitière et l'indice de consommation des vaches laitières. Pages 138-146 dans Compte rendu de la conférence des perspectives agricoles canadiennes, décembre 1985. Agriculture Canada, Division des services administratifs. 261 pp. (Également disponible en anglais sous le titre The potential impact of bovine growth hormone on the productivity of dairy cows. Pages 125-132 dans Proceedings of the Canadian Agricultural Outlook Conference, December 1985).

Petitclerc, D.; Guertin, G.; Lachance, B.; Pelletier, G.; St-Laurent, G.J. 1986. Influence de la photopériode sur les performances zootechniques du veau de grain. Feuillet 24 dans Journées de recherche en zootechnie, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe, 29 et 30 avril 1986. Conseil des productions animales du Québec et Conseil des recherches et services agricoles du Québec. 116 feuillets. (Résumé).

Petitclerc, D.; Lapierre, H.; Dubreuil, P.; Pelletier, G.; Gaudreau, P.; Morisset, J.; Couture, Y.; Brazeau, P. 1986. Synergie entre la somatocrinine (1-29)NH_2 et la thyréolibérine sur la libération de l'hormone de croissance (GH) selon les stades de lactation chez la vache laitière. Page 17 dans Résumés, 12e Réunion du Groupe développement INRA, Montpellier, 28-30 mai 1986. 18 pp. (Résumé).

Petitclerc, D.; Lapierre, H.; Pelletier, G.; Dubreuil, P.; Morisset, J.; Gaudreau, P.; Couture, Y.; Brazeau, P. 1986. Synergism and diurnal variations of human growth hormone-releasing factor (1-29)NH_2 (hGRF) and thyrotropin releasing factor (TRF) on growth hormone (GH) release in dairy calves. J. Dairy Sci 69 (Suppl. 1): 119. (Résumé).

Petitclerc, D.; Pelletier, G.; Lapierre, H.; Gaudreau, P.; Couture, Y.; Dubreuil, P.; Morisset, J.; Brazeau, P. 1986. Effet de la dose sur la libération de l'hormone de croissance par la somatocrinine humaine et son fragment (1-29)NH_2 chez la génisse laitière et le porcelet. Feuillet 54 dans Journées de recherche en zootechnie, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe, 29 et 30 avril 1986. Conseil des productions animales du Québec et Conseil des recherches et services agricoles du Québec. 116 feuillets. (Résumé).

Pommier, S.A. 1986. Stimulation électrique à bas voltage des carcasses de veaux. Pages 22-24 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1986. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. no 9. 63 pp.

Quinn, B.F.; Scobie, G.M.; Gillingham, A.G.; O'Connor, M.B.; St-Pierre, N.R. 1986. Best results from your fertiliser dollar. Pages 161-168 dans Proceedings 38th Ruakura Farmers Conference, Hamilton, New Zealand, [11 June] 1986. New Zealand Ministry of Agriculture and Fisheries. 168 pp.

Robert, S.; B. de Passillé, A.M.; St-Pierre, N. 1986. Variations comportementales de la truie en lactation, en fonction du stade de lactation et de différents stress d'élevage. Dans 11e Congrès annuel de la Société québécoise pour l'étude biologique du comportement, Université du Québec à Montréal, 31 octobre, 1er et 2 novembre 1986. [28] pp. (Résumé).

Roy, G.L. 1986. Performance de veaux jumeaux. Pages 16-18 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1986. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. no 9. 63 pp.

Roy, G.L.; Marchand, D.; Minvielle, F. 1986. Les gains de poids avant et après le vêlage en relation avec la production laitière en première lactation. Feuillet 50 dans Journées de recherche en zootechnie, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe, 29 et 30 avril 1986. Conseil des productions animales du Québec et Conseil des recherches et services agricoles du Québec. 116 feuillets. (Résumé).

Roy, G.L.; Marchand, D.; Minvielle, F. 1986. Phenotypic correlations between growth and production in different genetic groups of dairy cows. J. Dairy Sci. 69 (Suppl. 1):243. (Résumé).

St-Pierre, N.R.; Scobie, G.M. 1986. The component pricing of milk revisited. Economics Research Section, Ruakura Agricultural Research Centre, Hamilton, N.Z., discussion paper 7/86. [7] pp.

St-Pierre, N.R.; Scobie, G.M. 1986. The economics of phosphate use on pastures. III. Incorporating animal response. Economics Research Section, Ruakura Agricultural Research Centre, Hamilton, N.Z., discussion paper 4/86. [31] pp.

St-Pierre, N.R.; Scobie, G.M. 1986. The economics of phosphate use on pastures. IV. Incorporating risk. Economics Research Section, Ruakura Agricultural Research Centre, Hamilton, N.Z., discussion paper 5/86. [45] pp.

Scobie, G.M.; St-Pierre, N.R. 1986. The economics of phosphate use on pastures. I. Long run maintenance requirements. Economics Research Section, Ruakura Agricultural Research Centre, Hamilton, N.Z., discussion paper 2/86. [26] pp.

Scobie, G.M.; St-Pierre, N.R. 1986. The economics of phosphate use on pastures. II. Incorporating the residual effect. Economics Research Section, Ruakura Agricultural Research Centre, Hamilton, N.Z., discussion paper 3/86. [22] pp.

Simard, R.R.; Evans, L.J.; Bates, T.E. 1986. Effects of $CaCO_3$ and P additions on soil solution P and P availability to corn (Zea mays L) in a podzolic soil. Pages 966-967 dans Transactions of the XIII Congress of International Society of Soil Science, Hamburg, 13-20 August 1986, vol. III. 1343 pp.

Tremblay, G.F.; Matte, J.J.; Brisson, G.J. 1986. Évolution des folates sériques chez la truie gestante, suite à une supplémentation en acide folique de la ration. Feuillet 103 dans Journées de recherche en zootechnie, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe, 29 et 30 avril 1986. Conseil des productions animales du Québec et Conseil des recherches et services agricoles du Québec. 116 feuillets. (Résumé).

Tremblay, G.F.; Matte, J.J.; Lemieux, L.; Brisson, G.J. 1986. Serum folates in gestating swine after folic acid addition to diet. Can. J. Anim. Sci. 66:333. (Résumé).

Villeneuve, P.; Guilbault, L.A.; Dufour, J.J. 1986. Influence de l'infusion de prostaglandine $F_{2\alpha}$ sur les morphologies ovarienne et utérine en début de période post-partum chez la vache de boucherie. Feuillet 41 dans Journées de recherche en zootechnie, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe, 29 et 30 avril 1986. Conseil des productions animales du Québec et Conseil des recherches et services agricoles du Québec. 116 feuillets. (Résumé).

Bulletins déjà publiés par la Station de recherches de Lennoxville:

Martel, Y., éd. 1981. Liste des publications scientifiques, des articles récents de vulgarisation et des projets actuels de recherches. List of scientific publications, recent extension articles and actual research projects. 19 pp. (Bulletin technique 1).

Martel, Y., éd. 1981. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville. 2^2 éd. 50 pp. (Bulletin technique 2). (Édition épuisée).

Carrier, F.; Dionne, J.-L. 1981. L'agriculture face à la pollution des eaux du bassin de la St-François par les éléments azote, phosphore et potassium. 90 pp. (Bulletin technique 3). (Édition épuisée).

Carrier, F.; Touchette, M.; Dufour, J. 1981. Situation de l'élevage ovin dans les Cantons de l'Est en 1979. 74 pp. (Bulletin technique 4).

Martel, Y., éd. 1982. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville (Québec) 1982. 61 pp. (Bulletin 5).

Barnett, G.M.; Rioux, R.; Comeau, J.E. 1982. Les céréales et la préparation du sol. 45 pp. (Contribution 1982-5F). (Réimpression en 1983).

Martel, Y., éd. 1983. Faits saillants des travaux de la Station de recherche de Lennoxville 1983. 53 pp. (Bulletin 6).

Barnett, G.M.; Comeau, J.E. 1984. L'avion, nouvelle méthode d'ensemencement? 58 pp. (Bulletin technique 1984-2F).

Martel, Y., éd. 1984. Faits saillants des travaux de la station de recherche de Lennoxville 1984. 48 pp. (Bulletin 7).

Dupont, J.; Dionne, J.-L.; Gagné, R. 1984. Le fumier dans le bassin de la rivière St-François: composition chimique, quantités produites, utilisation. 85 pp. (Bulletin technique 1984-5F).

St-Pierre, J.C., éd. 1985. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1985. 61 pp. (Bulletin 8).

St-Pierre, J.C., éd. 1986. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1986. 63 pp. (Bulletin 9).